

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 grudniu 2021 r.

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

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

Artykuł	Średnia miesięczna w 2020 r.	Grudzień 2021 r.	Razem I–XII 2021 r.	% XII 2021/ XII 2020
Węgiel kamienny	4 542 472	4 812 964	55 186 975	101,2
Węgiel brunatny	3 831 950	5 545 663	51 996 273	113,1
Ropa naftowa – wydobycie w kraju	64 905	67 859	742 044	95,3
Gaz ziemny – wydobycie w kraju (tys. m ³)	469 845	513 745	5 701 070	106,7
Etylen	40 578	41 178	348 611	71,6
Propylen	35 654	41 583	349 462	81,7
1,3-Butadien	5 040	4 929	42 374	70,1
Fenol	3 679	3 777	44 346	100,4
Izocyjaniany	2	1	96	355,6
ε-Kaprolaktam	13 146	14 295	164 988	104,6

Wg danych GUS.

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

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

Tworzywo polimerowe/polimer	Średnia miesięczna w 2020 r.	Grudzień 2021 r.	Razem I–XII 2021 r.	% XII 2021/ XII 2020
Tworzywa polimerowe	280 624	275 265	3 365 764	99,9
Polietylen	28 676	30 568	241 695	70,2
Polimery styrenu	13 818	13 666	181 565	109,5
Poli(chlorek winylu) niezmięszany z innymi substancjami, w formach podstawowych	24 068	22 040	224 965	77,9
Poli(chlorek winylu) nieuplastyczniony, zmieszany z dowolną substancją, w formach podstawowych	3 009	3 019	41 987	116,3
Poli(chlorek winylu) uplastyczniony, zmieszany z dowolną substancją, w formach podstawowych	6 647	5 804	80 513	100,9
Poliacetale, w formach podstawowych	631	3	6 767	89,4
Glikole polietylenowe i alkohole polieterowe, w formach podstawowych	6 164	7 532	85 548	115,7
Żywiec epoksydowe, w formach podstawowych	1 263	1 507	19 374	127,8
Poliwęglany	1 951	1 038	24 001	102,5
Żywiec alkidowe, w formach podstawowych	3 088	1 189	32 901	88,8
Poliestry nienasycone, w formach podstawowych	8 435	7 314	119 366	149,9
Poliestry pozostałe	4 503	3 608	62 806	116,2
Polipropylen	28 813	33 327	307 164	88,8
Polimery octanu winylu w dyspersji wodnej	2 783	2 208	37 030	110,9
Poliamidy 6; 11; 12; 66; 69; 610; 612, w formach podstawowych	15 621	19 086	238 840	127,4
Aminoplasty	40 783	18 195	249 454	75,4
Poliuretany	1 292	1 112	19 318	124,6
Kauczuki syntetyczne	23 489	23 554	279 447	99,1

Wg danych GUS.

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

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2020 r.	Grudzień 2021 r.	Razem I–XII 2021	% XII 2021/ XII 2020
Wyroby z tworzyw polimerowych	tys. zł	4 998 527	6 051 687	77 223 824	128,7
Rury, przewody i węże sztywne z tworzyw polimerowych	t	29 489	24 352	375 804	108,4
w tym: rury, przewody i węże z polimerów etylenu	t	10 588	8 578	138 426	109,0
rury, przewody i węże z polimerów chlorku winylu	t	10 524	8 665	134 241	106,3
Wyposażenie z tworzyw polimerowych do rur i przewodów	t	4 022	4 022	57 544	119,2
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z polimerów etylenu, o grubości < 0,125 mm	t	46 917	42 454	562 937	100,9
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z polimerów propylenu, o grubości ≤ 0,10 mm	t	13 181	11 595	145 519	95,4
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z komórkowych polimerów styrenu	t	35 436	30 928	456 572	107,6
w tym: do zewnętrznego ocieplania ścian	t tys. m ²	14 453 10 856	12 686 9 798	185 604 135 554	107,0 104,1
Worki i torby z polimerów etylenu i innych	t	26 437	26 551	341 784	108,2
Pudełka, skrzynki, klatki i podobne artykuły z tworzyw polimerowych	t	25 270	23 863	335 247	99,9
Pokrycia podłogowe (wykładziny), ściennie, sufitowe	t tys. m ²	5 088 1 457	5 930 1 820	74 514 21 468	122,1 122,8
Drzwi, okna, ościeżnice drzwiowe	t tys. szt.	39 702 790	40 494 715	528 896 10 190	112,0 108,7
Okładziny ściennie, zewnętrzne	t tys. m ²	367 138	340 118	4 707 1 752	107,0 106,0
Kleje na bazie żywic syntetycznych	t	1 459	1 531	18 381	105,0
Kleje poliuretanowe	t	956	715	11 189	97,6
Włókna chemiczne	t	2 798	3 406	41 055	122,3
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	t tys. m ²	1 209 3 867	1 208 3 866	15 492 49 574	106,8 106,8
Nici do szycia z włókien chemicznych	t	35	30	460	108,6

Wg danych GUS.

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

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2020 r.	Grudzień 2021 r.	Razem I–XII 2020	% XII 2021/ XII 2020
Wyroby z gumy, produkcja wytworzona	t	79 654	78 767	1 105 822	115,7
Opony i dętki z gumy; bieżnikowane i regenerowane opony z gumy	t tys. szt.	42 369 4 088	43 038 4 840	592 671 66 645	116,6 135,8
w tym: opony do samochodów osobowych	tys. szt.	2 337	2 375	32 676	116,5
opony do samochodów ciężarowych i autobusów	tys. szt.	275	276	3 853	116,2
opony do ciągników	tys. szt.	12	14	171	116,1
opony do maszyn rolniczych	tys. szt.	41	36	526	107,6
Przewody giętkie wzmocnione metalem	t	1 232	1 830	20 394	137,9
Taśmy przenośnikowe	t km	3 613 2 862	3 527 2 979	40 942 42 632	94,4 124,1

Wg danych GUS.

mgr inż. Małgorzata Choroś

Synthos stawia na surowce pochodzące z recyklingu

Przedsiębiorstwo Synthos SA rozszerza współpracę ze szwajcarską firmą Tyre Recycling Solutions. Powodem jest rosnące zainteresowanie rynku surowcami pochodzącymi z recyklingu. Są dwa powody zwiększonego popytu na recyklaty. Po pierwsze, dostępność syntetycznego kauczuku oraz sadzy uległa znacznemu zmniejszeniu w konsekwencji rosyjskiej inwazji na Ukrainę. Drugim powodem są nadchodzące zmiany regulacyjne, które prawdopodobnie nałożą obowiązek wykorzystywania materiałów pochodzących z recyklingu w produkcji opon (Europejski Zielony Ład). Mimo że Europa produkuje każdego roku ok. 1 mln tony sadzy (główni producenci to Niemcy, Węgry i Włochy), to jest zmuszona importować zarówno główne składniki konieczne do jej produkcji, np. oleje ciężkie, jak i samą sadzę. Przy całkowitym zużyciu sadzy w Europie na poziomie 1,6 mln t/r dostawy z Rosji i Ukrainy stanowiły ok. 38% rynku, co powoduje pilną potrzebę poszukiwania przez producentów opon i kauczuku alternatywnych dostaw. Rynek oponiarski w coraz większym stopniu stara się zdywersyfikować łańcuchy dostaw surowców, zwłaszcza w kwestii zrównoważonych alternatyw, aby zredukować swoje uzależnienie od dostaw z Rosji i Białorusi. Synthos po przejęciu biznesu kauczukowego od firmy Trinseo pod koniec 2021 r. stał się mniejszościowym udziałowcem Tyre Recycling Solutions. Ograniczona dostępność kauczuku syntetycznego oraz sadzy na rynku to tylko jeden problem. Obaj partnerzy w pełni zdają sobie sprawę z tego, że regulacje dotyczące ekologicznego projektowania i minimalnej zawartości materiałów pochodzących z recyklingu w oponach (niedawno zapowiedziane przez Komisję Europejską) gruntownie zmieniają reguły gry, przyspieszając rynkową akceptację proszku gumowego pozyskiwanego ze zużytych opon. Aby spełnić wymogi branży, firma zamierza osiągnąć do 2026 r. całkowitą zdolność do odzyskiwania ponad 200 tys. ton proszku gumowego TyreXol. Tyre Recycling Solutions specjalizuje się w zbiorce, przetwarzaniu oraz recyklingu zużytych opon poprzez rozwój i implementację innowacyjnych technologii oraz procesów biznesowych. Technologia stosowana przez TRS wykorzystuje unikatowy proces mielenia za pomocą strumienia wody, co pozwala pozyskać wysokowydajny proszek stosowany jako surowiec do produkcji przemysłowych wyrobów gumowych.

www.chemiaibiznes.com.pl

Grupa Seleno rozpoczyna produkcję biopolimerów

Grupa Seleno, jeden z liderów sektora chemii budowlanej, wdrożyła nową linię do produkcji biopolimerów. Dzięki niej w zakładach Seleno Industrial Technologies w Nowej Rudzie i Dzierżoniowie produkowane będą innowacyjne tworzywa z surowców naturalnych. Grupa Seleno była pierwszą dużą polską firmą koordynującą międzynarodowy projekt finansowany ze środków Pro-

gramu Horyzont 2020. W skład konsorcjum wchodziło 15 zagranicznych partnerów. Projekt Biomotive pozwolił m.in. na opracowanie nowych receptur biopolimerów, jak i wybudowanie instalacji do ich produkcji w Nowej Rudzie i Dzierżoniowie. Spółka od początku działalności stawia w swojej strategii na rozwój i opracowywanie innowacyjnych rozwiązań dla budownictwa. W 2019 r. firma uruchomiła własne centrum badawczo-rozwojowe w Dzierżoniowie. Tworzywa na bazie surowców bioodnawialnych, z których powstaną ekologiczne piany montażowe, kleje i uszczelniacze dla budownictwa, zostały opracowane i wdrożone przez centrum R&D. Do ich produkcji wykorzystywane będą jedynie rośliny nieużytkowe takie, które nie są wykorzystywane przez człowieka do celów gospodarczych. Zastosowanie roślinnego surowca znacząco zmniejsza emisję CO₂. Nowa instalacja jest w pełni bezpieczna dla środowiska.

www.chemiaibiznes.com.pl

W Orlen Południe powstaje kwas mlekowy

W spółce Orlen Południe w rafinerii w Trzebini uruchomiono pierwszą w Polsce pilotażową instalację do produkcji kwasu mlekowego przy użyciu mikroorganizmów. Głównym surowcem do jego produkcji jest melasa, będąca odpadem przy produkcji cukru. Wartość inwestycji to 10 mln zł. Docelowo instalacja ma osiągnąć wydajność na poziomie 5 tys. t/r. Taka ilość pozwoli na pokrycie ponad połowy krajowego zapotrzebowania na ten surowiec. Jest on powszechnie stosowany m.in. w branży chemicznej, spożywczej, kosmetycznej i farmaceutycznej. Może być też wykorzystywany do produkcji materiałów polimerowych. Wytworzony z niego polilaktyd (PLA) służy m.in. do wyrobu biodegradowalnych opakowań. PLA stosuje się też w przemyśle budowlanym, technice, optyce oraz przemyśle samochodowym. Z uwagi na swoje właściwości, m.in. przezroczystość, PLA jest wykorzystywany także przy produkcji ogniw fotowoltaicznych. W Polsce dotychczas nie wytwarzano kwasu mlekowego, a jego niedobory w regionie Europy Środkowo-Wschodniej zmuszały do importowania go z Azji i Europy Zachodniej. W Polsce zapotrzebowanie na ten bioprodukt wynosi ok. 8 tys. t/r.

www.chemiaibiznes.com.pl

Sanok Rubber obniża zyski

Trudne warunki rynkowe związane z niepewnością w segmencie motoryzacji, a także gwałtowny wzrost kosztów materiałów i energii spowodowały, że mimo rekordowego wzrostu sprzedaży o jedną piątą, Sanok Rubber Company zanotowała w 2021 r. kilkuprocentowe zmniejszenie zysków. Grupa Sanok Rubber Company zanotowała w ub. roku 1172 mln zł przychodów (wzrost o 20% rok do roku), dzięki czemu wypracowała dobre wyniki finansowe, mimo bardzo silnej presji kosztowej i dokonanego odpisu dotyczącego chińskiej spółki zależ-

nej QMRP (jego wartość to 5,8 mln zł na poziomie skonsolidowanym). Skonsolidowany wynik EBITDA (wynik przed opodatkowaniem, potrąceniem odsetek i amortyzacją, już ze wspomnianym odpisem) wyniósł 103,2 mln zł, czyli o ponad 3% mniej niż w roku poprzednim. Zysk operacyjny to prawie 40 mln zł (zmniejszenie o 9,6%), a zysk netto – prawie 30 826 tys. zł (zmniejszenie o 15,6%).

www.wnp.pl

Polwax zwiększa przychody i zysk

Spółka Polwax SA w 2021 r. wypracował 4,79 mln zł jednostkowego zysku netto wobec 3,03 mln zł zysku rok wcześniej. Oznacza to wzrost o 58%. Polwax jest największym polskim producentem parafin rafinowanych oraz szerokiego asortymentu wosków naftowych.

www.wnp.pl

Fabryka Śnieżka wznowia działalność na Ukrainie

Fabryka Farb i Lakierów Śnieżka SA poinformowała, że jej spółka zależna Śnieżka-Ukraina wznowiła działalność operacyjną. Mimo braku zniszczeń majątku, firma zakłada istotne zmniejszenie tegorocznych przychodów. Zakład produkcyjny nadal znajduje się poza strefą działań wojennych, jego majątek nie został naruszony (aktywa to 38,5 mln zł), a spółka posiada zdolności produkcyjne na poziomie sprzed ograniczenia działalności.

www.wnp.pl

Rośnie dług branży opakowań

Polska jest ważnym producentem opakowań. Krajowy Rejestr Długów Biuro Informacji Gospodarczej podkreśla, że o ile w pierwszym roku pandemii branża produkcji opakowań w Polsce zdołała zachować dobrą kondycję finansową, to rok 2021 przyniósł już lekkie pogorszenie sytuacji. W efekcie długi producentów wzrosły o 13,6% rok do roku, do kwoty 56 mln zł. Branża przez wiele lat utrzymywała niskie zadłużenie w stosunku do wielkości swojego sektora, ale sytuacja zaczęła się zmieniać w ub. roku. Liczba producentów wpisanych do rejestru zwiększyła się o ponad jedną czwartą. Teraz to 736 firm. O 6,7 mln zł wzrosła też kwota zadłużenia. Producentów opakowań czekają w najbliższym czasie kolejne wyzwania, takie jak wyższe ceny surowców i inwestycje w ekologiczne linie produkcyjne. Obawy budzi również ustawa o rozszerzonej odpowiedzialności producentów. Nowe regulacje mogą zachwiać branżą. Polska stawka ROP to obecnie 5 euro za tonę opakowań polimerowych wprowadzanych na polski rynek, podczas gdy Czesi płać 206 euro, a Niemcy 1263 euro.

www.portalsamorzadowy.pl

mgr Ewa Spasówka

ZE ŚWIATA

Michelin zawiesza działalność przemysłową w Rosji

Grupa Michelin podała, że zawiesza działalność przemysłową w Rosji oraz wstrzymuje eksport na tamtejszy rynek. Sprzedaż w Rosji stanowi 2% całkowitej sprzedaży francuskiej firmy.

www.wnp.pl

Sypie się budowa rosyjskich zakładów za 10 mld dolarów

Rosyjski koncern petrochemiczny Sibur i chiński Sinopec zdecydowały się na zrewidowanie strategii budowy zakładów Amur Gas Chemical Complex. Po tym, jak Rosja napadła na Ukrainę i została ukarana sankcjami, rodzi się pytanie, czy wielomiliardowe nakłady mają sens i czy gigantyczny zakład w ogóle powstanie. Bez zachodniej technologii uruchomienie instalacji jest praktycznie niemożliwe. Rosjanie liczą, że Chińczycy pomogą im rozwiązać problemy. Na początku kwietnia poziom gotowości projektu wyniósł ok. 38%, a dla poszczególnych jednostek procesowych 43%. Obecnie trwają głównie prace budowlane i instalacyjne. Zakład miał być nowoczesnym producentem polimerów bazowych.

Milliken zwiększa moce produkcyjne

Milliken & Company rozbudowuje obiekty i zwiększa moce produkcyjne niedawno przejętej niemieckiej firmy Zebra-chem. Zebra-chem jest wyspecjalizowanym producentem mieszanek i chemikaliów do tworzyw polimerowych, wytwarza m.in. dodatki i środki porotwórcze do poliolefin, PCW i konstrukcyjnych tworzyw termoplastycznych. Do końca roku Milliken ma zwiększyć moce produkcyjne przejętej fabryki w Bad Bentheim o 60%. Milliken planuje zainstalować nowe urządzenia i zatrudnić dodatkowych pracowników w zakładzie, który zostanie przemianowany na Birch I. W pobliżu zbudowano także nowy magazyn o nazwie Birch II. Nowe obiekty będą obsługiwać głównie Europę, Bliski Wschód i Afrykę. Modyfikatory lepkości i modyfikatory wydajności wytwarzane w niemieckim zakładzie zwiększają płynięcie stopionego PP z recyklingu przy niewielkiej utracie lub bez utraty właściwości fizycznych, umożliwiając przetwórcom i właścicielom marek wykorzystanie większej ilości materiałów pochodzących z recyklingu. Milliken wytwarza również koncentraty stałe, które służą jako chemiczne środki porotwórcze do produkcji spienionych tworzyw termoplastycznych. Środki te pozwalają na zmniejszenie masy oraz poprawę izolacji termicznej i akustycznej bez pogorszenia właściwości mechanicznych wyrobu. Nadają się one do stosowania

w poli(chlorku winylu), polietylenie, polipropylenie i polistyrenie. Mogą być zastosowane przez przetwórców zarówno w metodach wytłaczania, jak i wtrysku tworzyw spienionych.

www.chemiabiznes.com.pl

www.wnp.pl

Rynek tworzyw otrzymywanych metodą mikrowtrysku

Przewiduje się, że rynek tworzyw polimerowych formowanych metodą mikrowtrysku osiągnie do 2026 r. wartość 1,7 mld USD, przy średniorocznym tempie wzrostu CAGR 11,2% (w 2021 r. 995 mln USD). Mikrokomponenty są często mniejsze niż pojedyncze ziarno granulatu i ważą zazwyczaj od 1 do 0,1 g, z tolerancjami wymiarowymi w zakresie 10–100 µm. Precyzyjne elementy z tworzyw termoplastycznych o mikronowej wielkości są stosowane w różnych gałęziach przemysłu, m.in. medycynie, motoryzacji i elektronice. Branża medyczna to główny odbiorca tworzyw formowanych metodą mikrowtrysku. Wiąże się to z rozwojem nanotechnologii i coraz większą miniaturyzacją sprzętu medycznego, stosowanego zarówno na zewnątrz, jak i wewnątrz organizmu. Przykładem są urządzenia chirurgiczne, endoskopowe, cewniki, aparaty słuchowe, systemy kontrolowanego dozowania leków, urządzenia do badań i sekwencjonowania DNA, elementy elektroniczne do urządzeń medycznych oraz zastosowania farmaceutyczne, w tym urządzenia do podawania leków, fiołki, nasadki, próbki do pobierania krwi, strzykawki. Komputery PC stanowią jeden z większych segmentów rynku. Przewiduje się dalszy umiarkowany wzrost zapotrzebowania na tego typu asortyment. Oczekuje się, że dynamika zmian będzie napędzana zwiększającym się wykorzystaniem nowoczesnych urządzeń medycznych oraz mikrokomponentów do pojazdów elektrycznych i dla przemysłu elektronicznego. Europa jest drugim co do wielkości konsumentem tworzyw formowanych metodą mikrowtrysku. Niemcy, Francja i Wielka Brytania są kluczowymi krajami branżowymi pod uwagę w regionie europejskim. Europa ma dobrze rozwinięty sektor motoryzacyjny. Jest jednym z największych producentów pojazdów użytkowych i posiada silny przemysł części zamiennych. Europa jest jednocześnie ważnym rynkiem dla japońskich i amerykańskich producentów samochodów, którzy chcą wzmocnić swoją pozycję w Europie. Oczekuje się, że czynniki makroekonomiczne, takie jak ożywienie gospodarki, rosnący popyt krajowy oraz wzrost wydatków konsumenckich i eksportu, będą napędzać wzrost gospodarczy Europy.

www.tworzywa.pl

Rynek TPO

Szacuje się, że wielkość rynku termoplastycznych poliolenów (TPO) w 2022 r. przekroczy 4,5 mld USD, a do 2026 r. osiągnie 6,2 mld USD, przy CAGR 6,4% w latach 2021–2026. TPO można przetwarzać różnymi technikami, takimi jak formowanie wtryskowe, wytłaczanie profili, termoformowanie i formowanie z rozdmuchiowaniem. Tego typu materiały są odporne na warunki atmosferyczne i nie ulegają degradacji pod wpływem promieniowania słonecznego. Dlatego są szeroko stosowane w branży budowlanej (membrany dachowe, hydroizolacje, wykładziny, okładziny ścienne). Budownictwo odpowiada za ok. 20% całego rynku TPO pod względem wielkości. Coraz większa popularność TPO w przemyśle motoryzacyjnym wynika w głównej mierze z potrzeby zmniejszenia masy pojazdów i poprawy ich efektywności paliwowej. TPO są stosowane m.in. do zewnętrznych części nadwozia, takich jak zderzaki, panele wahaczy i uszczelki. Przewiduje się, że rynek TPO w segmencie motoryzacyjnym będzie się rozwijał dzięki zwiększonej konkurencji między firmami w dostarczaniu lekkich i wytrzymałych części samochodowych, rosnącemu popytowi na pojazdy, wspierającej polityce rządu, rozwojowi infrastruktury transportowej i szybkiemu wzrostowi gospodarczemu. Region Azji i Pacyfiku ma największy udział w rynku TPO. Oczekuje się, że popyt na TPO będzie się zwiększał ze względu na rozwijający się sektor budowlany i motoryzacyjny. W tym regionie na rynku TPO dominowała Japonia, a następnie Chiny i Korea Południowa. Drugie miejsce zajmuje Ameryka Północna z udziałem ok. 30% rynku TPO pod względem wolumenu. Duży popyt wynika z rozwijającego się sektora motoryzacyjnego. Oczekuje się, że znaczny wzrost sprzedaży samochodów będzie napędzał rynek TPO w tym regionie. Również rozwój sektora budowlanego wzmocni rynek.

www.tworzywa.pl

Ascend przejmuje Formulated Polymers Ltd.

Firma Ascend Performance Materials osiągnęła porozumienie w sprawie przejęcia działu mieszanek Formulated Polymers Limited, producenta materiałów inżynierskich w Chennai w Indiach. To przejęcie umożliwi powstanie pierwszej bazy produkcyjnej Ascend na subkontynencie i wzmocni globalny zasięg przedsiębiorstwa w obszarze zastosowań elektrycznych i e-mobilności. Transakcja obejmuje zakład produkcyjny w Chennai oraz magazyny w całym Indiach. Formulated Polymers,

która przez ponad trzy dekady działała jako producent mieszanek poliamidów w Indiach, jest obecnie licencjobiorcą poliamidów ognioodpornych Ascend Starflam®. Popyt na tego typu materiały w Indiach jest duży i stale rośnie. To przejęcie zapewni znaczące możliwości rozwoju dla firmy Ascend w Indiach, jednej z najszybciej rozwijających się gospodarek na świecie. Oczekuje się, że transakcja zostanie sfinalizowana w maju, po uzyskaniu niezbędnych zgód. Warunki umowy nie zostały ujawnione. W ciągu ostatnich czterech lat Ascend zwiększył swój globalny zasięg produkcyjny dzięki pięciu przejęciom, z których każde wiązało się z podstawową działalnością firmy.

www.ascendmaterials.com

Perstorp podwoi zdolność produkcyjną kwasów karboksylowych

Perstorp planuje do 2024 r. zwiększyć produkcję kwasów karboksylowych o ok. 70 000 t/r. Inwestycja umocni pozycję firmy na rynku chemikaliów specjalistycznych. Większa produkcja zaspokoi rosnące zapotrzebowanie na surowce o dużej wartości dodanej, w tym plastyfikatory nieftalanowe do PVC. Perstorp zbuduje nową fabrykę w miejscu swojej obecnej lokalizacji w Stenungsund w Szwecji. Podobnie jak pierwotna jednostka będzie w stanie produkować kwasy od C3 do C9, znacząco wzmacniając portfolio firmy. Oba zakłady zostaną w pełni zintegrowane z platformą produkcyjną Perstorp Oxo. Większość produkcji zostanie wykorzystana na miejscu przez firmę Perstorp, umożliwi to w nadchodzących latach znaczny rozwój plastyfikatora nieftalanowego Pevalen™ i Pevalen Pro. Jest to wysokowydajny plastyfikator poliestrowy do zastosowań takich, jak tkaniny powlekane oraz folie i arkusze. Pevalen spełnia rosnące wymagania dotyczące plastyfikatorów nowej generacji i ma przewagę nad niektórymi z najczęściej stosowanych ze względu na wydajność i stabilność UV. W marcu br. w zakładzie Perstorp w Stenungsund w Szwecji rozpoczęto produkcję kwasu isononanowego (C9). Jest on już dostępny w sprzedaży bezpośredniej na całym świecie. Kwas ten jest stosowany w syntetycznych smarach na bazie estrów polioli, jako inhibitor korozji w chłodziwach, a także w żywicach alkidowych i suszarniach farb. Kwas izononowy toruje drogę dla smarów nowej generacji, które nie niszczą warstwy ozonowej i mają niski lub zerowy potencjał w globalnym ociepleniu.

www.pressreleasefinder.com

mgr Ewa Spasówka

NOWOŚCI TECHNICZNE

„Super” klej z recyklingu

Dzięki modyfikacji chemicznej naukowcom udało się przetworzyć tworzywo polimerowe na klej wielokrotnego użytku o wyjątkowych właściwościach. Mały plaster (1 cm²) substancji może utrzymać w powietrzu ciężar ok. 136 kg. Badacze twierdzą, że jest to jeden z najtwardszych materiałów znanych nauce. Nowy, mocny klej jest dziełem pracowników Oak Ridge National Laboratory (ORNL) Departamentu Energii Stanów Zjednoczonych, a modyfikowany materiał to polistyren-*b*-poli(etyleno-*ko*-butylen)-*b*-polistyren (SEBS). SEBS jest stosowany m.in. do produkcji szczoteczek do zębów, uchwytów na kierownicę i pieluch. Unikatowe właściwości kleju udało się osiągnąć dzięki procesowi znanemu jako dynamiczne sieciowanie, który umożliwia łączenie zwykle niekompatybilnych materiałów. Naukowcy wykorzystali tę technikę do sprzężenia nanocząstek krzemionki i polimeru za pomocą estrów boronowych, w wyniku czego powstał nowy usieciowany materiał kompozytowy, który nazwali SiNP. Estrы boronowe są kluczem do ponownego użycia kleju, ponieważ umożliwiają wielokrotne tworzenie i rozrywanie usieciowanych wiązań. Podobne odwracalne wiązania mogą tworzyć się z różnymi powierzchniami, które mają grupy hydroksylowe (krzemionka, aluminium, stal, szkło), co umożliwia silne przyleganie kleju do powierzchni. Według naukowców połączenie wytrzymałości i plastyczności sprawia, że jest to jeden z najtwardszych znanych materiałów. Klej nadaje się do recyklingu i zachowuje swoje właściwości do temperatury 204°C, dzięki czemu nadaje się do zastosowań wysokotemperaturowych. Może znaleźć zastosowanie w lotnictwie, motoryzacji i budownictwie. Naukowcy pracują nad komercjalizacją i ulepszeniem technologii. Wyniki badań opublikowano w czasopiśmie *Science Advances*.

www.science.org

<https://newatlas.com>

Inteligentna tkanina

Nowa dwufunkcyjna tkanina została zaprojektowana z myślą o dobrej wentylacji, jak i ochronie przed zimnem. Zaawansowany technologicznie materiał otwiera otwory wentylacyjne, gdy jest mokry od potu. Projekt jest realizowany przez zespół naukowców z Duke University w Karolinie Północnej. Zasadniczo jest to nylon (poliamid), który jest pokryty z jednej strony cienką warstwą srebra i ma wycięte rzędy malutkich, (kilka milimetrów) „kłapek”. Gdy wewnętrzna, niepokryta srebrem powierzchnia tkaniny wchłania wodę, pęcznieje. Zjawisko to powoduje, że każda klapka zwija się na zewnątrz. Kie-

dy materiał wysycha, poliamid kurczy się do swojej pierwotnej objętości, zamykając „kłapki”. Warstwa srebra o grubości 50 nm została dodana, aby odbijać ciepło ciała z powrotem w kierunku użytkownika, pomagając utrzymać ciepłotę ciała, gdy „kłapki” są zamknięte. Dodatkowo srebro wzmacnia zwijanie „kłapek”. Warstwy oddychające będą rozmieszczone w miejscach o zwiększonej potliwości. W porównaniu z materiałem wykonanym z tradycyjnej mieszanki poliestru i spandeksu, nowy materiał był o 16% cieplejszy, gdy otwory wentylacyjne były zamknięte, i o 14% chłodniejsza, gdy wilgoć powodowała ich otwieranie. Naukowcy zastanawiają się nad sposobem zmniejszenia „kłapek” bez utraty funkcjonalności, a ponadto mają nadzieję, że zastąpią srebro nanokompozytem, który można odpowiednio barwić. Artykuł na temat badań został opublikowany w czasopiśmie *Science Advances*.

www.science.org

Energooszczędne szkło „samoprzystosowuje się” do zapotrzebowania na ogrzewanie i chłodzenie

Międzynarodowy zespół badawczy kierowany przez naukowców z Uniwersytetu Technologicznego Nanyang w Singapurze (NTU Singapore) opracował materiał, który po nałożeniu na szklany panel okienny może skutecznie przystosowywać się do ogrzewania lub chłodzenia pomieszczeń w różnych porach roku, pomagając zmniejszyć zużycie energii. Materiał powłoki został opracowany przy użyciu nanocząstek ditlenku wanadu i poli(metakrylanu metylu) (PMMA), tworzy strukturę, która automatycznie reaguje na zmieniającą się temperaturę poprzez przełączanie między ogrzewaniem a chłodzeniem. Nowo opracowane szkło, które nie ma elementów elektrycznych, działa na zasadzie wykorzystania widma światła. Latem szkło tłumi nagrzewanie słoneczne (bliska podczerwień), jednocześnie zwiększając chłodzenie radiacyjne (fale podczerwone o większej długości), naturalne zjawisko, w którym ciepło jest emitowane przez powierzchnie w kierunku zimnego otoczenia. Zimą szkło działa odwrotnie, ogrzewając pomieszczenie. Okna są jednym z kluczowych elementów budynku, ale są też najmniej energooszczędne. W samych Stanach Zjednoczonych zużycie energii związane z oknami stanowi ok. 4% całkowitego zużycia energii pierwotnej. Obecnie w celu oszczędzania energii stosowane są powłoki o małej emisyjności (zapobieganie przenoszeniu ciepła) i szkła elektrochromowe (regulacja przepuszczania światła słonecznego poprzez przyciemnienie szyb), ale żadne z rozwiązań nie jest w stanie modulować zarówno ogrzewania, jak i chłodzenia w tym samym czasie. Opracowane szkło wykazywało oszczędność energii zarówno w cie-

ple, jak i chłodne pory roku do 9,5%, czyli ok. 330 MWh rocznie (szacunkowa energia wymagana do zasilenia 60 gospodarstw domowych w Singapurze przez rok). Co więcej, wydajność ogrzewania i chłodzenia szkła można dostosować do potrzeb rynku i regionu, dla którego jest przeznaczone, poprzez modyfikację struktury i składu specjalnej powłoki nanokompozytowej nałożonej na szklany panel. Produkt może być potencjalnie wykorzystany w szerokim zakresie zastosowań regulujących ciepło, nie tylko w oknach. Innowacja została objęta ochroną patentową. W kolejnych krokach zespół badawczy zamierza osiągnąć jeszcze wyższą wydajność w zakresie oszczędzania energii, modyfikując powłokę nanokompozytową.

<https://techxplore.com>

We Francji odpady polimerowe będą rozkładane na pierwiastki

Amerykański koncern Eastman Chemical po zakończeniu testów nowej technologii przerobu odpadów, trwających ponad 3 lata, podjął decyzję o wybudowaniu w północnej Francji w Normandii zakładu przetwarzającego ok. 160 tys. odpadów z tworzyw polimerowych na węgiel, tlen i wodór. Docelowo inwestycja może kosztować 850 mln euro. Będzie to pierwszy europejski zakład koncernu Eastman Chemical. Na działce o powierzchni 40 ha zostaną zlokalizowane linie do mechanicznego rozdrabniania odpadów, mycia i obróbki technologicznej.

www.wnp.pl

Tworzywa ze związków cukrów o wyjątkowych właściwościach

Naukowcy opracowali dwa polimery poliuretanowe na bazie cukru, które można stosować oddzielnie lub łączyć ze sobą. Poszukiwanie zrównoważonej alternatywy dla zwykłych tworzyw polimerowych skłoniło naukowców do zbadania pochodnych cukrowych. Przełom do-

konali naukowcy z University of Birmingham w Wielkiej Brytanii i Duke University w USA, którzy w pogoni za bardziej zrównoważonymi tworzywami sztucznymi zwrócili się w stronę alkoholi cukrowych. Dwa omawiane związki to izoidyd i izomannid (izomery optyczne izosorbidu, otrzymywanego z sorbitolu) posiadające sztywny pierścień atomowy. Polymer otrzymany z izoidydu charakteryzował się sztywnością i plastycznością zbliżoną do typowych tworzyw polimerowych oraz wytrzymałością porównywalną z tworzywami konstrukcyjnymi, np. PA6. Polymer wytworzony z izomannidu miał natomiast podobną wytrzymałość i twardość, ale wysoki stopień elastyczności i pamięci kształtu. Właściwości obu nie zmieniały się po poddaniu recyklingowi, rozdrobnieniu i obróbce termicznej. Poli(izoidydouretan) degradował wolno, poli(izomannidouretan) szybko, wytrzymałość na rozciąganie wynosi odpowiednio ok. 55MPa i ok. 40 MPa. Podobieństwo chemiczne polimerów oznacza, że w przeciwieństwie do wielu podstawowych tworzyw polimerowych można je ze sobą mieszać w celu uzyskania materiałów o porównywalnych lub ulepszonych właściwościach. Mieszanina obu polimerów charakteryzuje się szybką degradacją i wytrzymałością na rozciąganie ok. 30 MPa, kopolimer zbudowany z obu izomerów ma największą wytrzymałość (ok. 60 MPa), ale degradował wolniej. Mieszanie i kopolimeryzacja umożliwiają modyfikację właściwości mechanicznych i szybkości degradacji. Rodzi to perspektywę projektowania zrównoważonych tworzyw polimerowych o dobrych właściwościach mechanicznych i pożądanym współczynniku degradacji. Zespół poszukuje partnerów przemysłowych, którzy pomogą w komercjalizacji tworzyw. Należy jeszcze obniżyć koszt produkcji i zbadać potencjalny wpływ materiałów na środowisko. Wyniki badań opublikowano w czasopiśmie *Journal of the American Chemical Society*.

<https://newatlas.com>

<https://phys.org>

<https://pubs.acs.org>

mgr Ewa Spasówka

WYNAŁAZKI

Sposób otrzymywania biodegradowalnych mikroelementowych komponentów nawozowych oraz biodegradowalne, mikroelementowe komponenty nawozowe (Zgłoszenie nr 435383, Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A., Kędzierzyn-Koźle)

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania biodegradowalnych, mikroelementowych komponentów nawozowych charakteryzujący tym, że w pierwszym etapie przeprowadza się reakcję kondensacji Maillarda i przegrupowania Amadori i Heynsa – pod ciśnieniem atmosferycznym. Ogrzewa się aminy pierwszorzędowe lub aminy drugorzędowe z cukrami redukującymi w środowisku mocnej zasady i w temperaturze co najmniej 60°C. Produkty reakcji w postaci roztworu wodnego lub roztworu alkoholowo-wodnego lub w postaci wydzielonego osadu, w drugim etapie, poddaje się reakcji z solami metali o znaczeniu biologicznym, przy czym reakcja przebiega pod ciśnieniem atmosferycznym w środowisku wodnym lub alkoholowo-wodnym. Przedmiotem wynalazku są również biodegradowalne, mikroelementowe komponenty nawozowe w postaci chelatów (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 13, 16).

Sposób otrzymywania biodegradowalnych, mikroelementowych komponentów nawozowych (Zgłoszenie nr 435384, Grupa Azoty Zakłady Azotowe Kędzierzyn S.A., Kędzierzyn-Koźle)

Przedmiotem wynalazku jest sposób otrzymywania biodegradowalnych, mikroelementowych komponentów nawozowych charakteryzujący się tym, że pod ciśnieniem atmosferycznym, prowadzi się kondensację termiczną alifatycznych amin I-rzędowych, korzystnie N-butyloaminy z D-glukonolaktonem do otrzymania N-butylo-D-glukonamidu lub jego pochodnych. Alifatyczną aminę I-rzędową, korzystnie N-butyloaminę wprowadza się jako 33% roztwór metanolowy do zawiesiny D-glukonolaktonu w temperaturze 50°C. Reakcję prowadzi się przez 3,5 godziny. Otrzymany roztwór N-butylo-D-glukonamidu lub roztwór jego pochodnych poddaje się reakcji chelatacji z pięciowodnym siarczanem Cu(II) w postaci sypkiej stosunku molowym liganda do jonów metalu 1:1 do 1:2 lub z czterowodnym siarczanem Mn(II) w postaci roztworu wodnego w stosunku molowym liganda do jonów metalu 1:1 do 1:2 (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 13, 16).

Sposób wytwarzania nawozu organiczno-mineralnego oraz nawóz organiczno-mineralny (Zgłoszenie nr 435403, Politechnika Rzeszowska; Podkarpackie Centrum Innowacji Sp. z o. o., Rzeszów)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób wytwarzania nawozu organiczno-mineralnego, który prowadzi się tak,

że w pierwszym etapie komunalny osad ściekowy ogrzewa się w temperaturze od 55°C do 65°C w czasie od 20 do 30 minut. Podczas ogrzewania stosuje się ciśnienie 0,1 MPa. W drugim etapie do ogrzanego osadu ściekowego dodaje się diatomit w ilości od 0,25 do 1,5 kg na 1 kg suchej masy osadu ściekowego i prowadzi się ich mieszanie. W trzecim etapie prowadzi się formowanie granulatu, zaś w czwartym etapie granulatu suszy się w temperaturze od 60 do 85°C w czasie od 30 do 60 minut. Następnie w piątym etapie granulatu kruszy się. Zgłoszenie obejmuje także nawóz organiczno-mineralny, który wytworzony jest z ustabilizowanego osadu ściekowego oraz pylistego diatomitu i po wysuszeniu ma on postać granulatu, a ponadto zawiera on przyswajalne formy substancji organicznych, azotu, fosforu i potasu (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 13, 16).

Sposób otrzymywania kompozytów elastomerycznych z mieszaniny kauczuku chloroprenowego i kauczuku butadienowo-styrenowego, o polepszonych właściwościach mechanicznych i zwiększonej odporności na palenie (Zgłoszenie nr 435391, Politechnika Łódzka)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób otrzymywania kompozytów elastomerycznych z mieszaniny kauczuku chloroprenowego i kauczuku butadienowo-styrenowego, o polepszonych właściwościach mechanicznych i zwiększonej odporności na palenie. Sposób polega na sporządzeniu mieszaniny kauczuku chloroprenowego z kauczukiem butadienowo-styrenowym, tlenkiem metalu w postaci tlenku srebra(I), zmiękcaczem oraz ewentualnie napełniaczem, a następnie ogrzewaniu tej mieszaniny w temperaturze 433 K w czasie wynikającym z oznaczeń wulkametrycznych. Jako napełniacz stosuje się korzystnie krzemionkę strącaną, kaolin lub talk, zaś jako zmiękcacz stosuje się korzystnie kwas stearynowy (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 13, 18).

Sposób wytwarzania powłoki nanokompozytowej na powierzchni stopu tytanowego Ti6Al4V i powłoka wytworzona tym sposobem (Zgłoszenie nr 435368, Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób wytwarzania nanokompozytowej powłoki na powierzchni stopu tytanowego Ti6Al4V złożoną z nanoporów ditlenku tytanu i tytanianu sodu, który charakteryzuje się tym, że powierzchnię ze stopu Ti6Al4V odtłuszcza się z użyciem łąźni ultradźwiękowej oraz acetonu cz.d.a, alkoholu etylowego cz.d.a i wody destylowanej (10 minut odtłuszczenia w acetonie przy użyciu ultradźwięków, następnie 10 minut odtłuszczenia w alkoholu etylowym przy użyciu ultradźwięków i płukanie przez 10 minut w wodzie destylowanej przy użyciu ultradźwięków) po czym

przeprowadza się proces wytwarzania nanoporowatej powłoki ditlenku tytanu na powierzchni implantu ze stopu Ti6Al4V poprzez elektrochemiczne utlenianie powierzchni stopu w 0,3% roztworze kwasu fluorowodorowego cz.d.a. jako elektrolitu stosując układ elektrochemiczny, w którym katodę stanowi drut platynowy, a modyfikowany stop stanowi anodę, przy czym proces anodowego utleniania powierzchni stopu Ti6Al4V trwa 20 minut przy napięciu 5 V, a następnie powierzchnia stopu jest płukana przy użyciu łaźni ultradźwiękowej w wodzie destylowanej z dodatkiem proszku trojtlenu diglinu, którego rozmiary ziaren są rzędu 50 nm, a następnie płukana w acetonie i suszony w 396 K przez godzinę w inkubatorze (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 13, 21).

Sposób wytwarzania elastycznej pianki poliuretanowej z recyklingu PET (Zgłoszenie nr 435509, Przedsiębiorstwo Molter Sp. Z. o.o., Rudna Mała)

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania elastycznej pianki poliuretanowej na bazie polioli z recyklingu. Sposób polega na tym, że sporządza się przedmieszkę polioliową, mieszając 57,4–76,6% mas. polioliu polieterowego z 9,6% mas. poliestru pozyskanego w procesie recyklingu PET, a także z 9,6–28,7% mas. polioliu fosforanowego 2,0–2,9% mas. czynnika spieniającego oraz 1,2–1,7% mas. czynnika zmniejszającego napięcie powierzchniowe. Do uzyskanej przedmieszki polioliowej dodaje się 6–10% mas. grafitu ekspandowanego oraz 0,8–1,2% mas. perlitu, a także 25–45% napelniacza naturalnego. Przedmieszkę uzupełnioną o kolejne składniki miesza się, odpowietrza, a następnie dodaje się izocyjanian, korzystnie w postaci 4,4'-diizocyjanianu difenylometanu w ilości 25–45 g w przeliczeniu na 100 g przedmieszki oraz katalizator w ilości 1,0–1,6 g w przeliczeniu na 100 g przedmieszki, w postaci 1,4-diazabicyklo[2.2.2.]-oktanu (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 14, 18).

Sposób otrzymywania paliwa z poflotacyjnych odpadów węglowych w mieszaninie z polimerem pochodzącym z recyklingu (Zgłoszenie nr 439197, Politechnika Częstochowska)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób otrzymywania paliwa z poflotacyjnych odpadów węglowych w mieszaninie z polimerem pochodzącym z recyklingu charakteryzujący się tym, że sproszkowany poliamid suszy się w temp. 50–95°C (korzystnie w 80°C), a następnie poliamid w ilości 20–40% miesza z napelniaczem w postaci wysuszonego w czasie 30–60 min w temp. 150–250°C mułu węglowego w ilości 60–80% (korzystnie 70%), a następnie przesiewa i frakcje do 200 µm miesza (korzystnie w miazarce bębnowej) w temp. 240–280°C (korzystnie 260°C) i prasuje przy ciśnieniu 35–50 MPa (korzystnie 42 MPa) aż do momentu uplastycznienia. Powstałe wypraski rozdrabnia się do wielkości ziaren nie większych niż 3 mm (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 14, 18).

Sposób wytwarzania otoczkowanego biokompozytu hydrożelowego z mikroelementami (Zgłoszenie nr 435587, Politechnika Wrocławska)

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania otoczkowanych warstwą chitozanu kapsułek kompozytowych wzbogaconych w mikroelementy zawierający rozdrobniony biosorbent w postaci nasion czarnej porzeczki po ekstrakcji nadkrytycznej immobilizowanych w matrycy polimerowej, znajdujący zastosowanie w przemyśle agrochemicznym. Sposób wytwarzania otoczkowanych warstwą chitozanu kapsułek kompozytowych składającego się z alginianu sodu, karboksymetylocelulozy oraz nasion czarnej porzeczki po ekstrakcji nadkrytycznej wzbogaconych w mikroelementy: Cr(II), Zn(II), Fe(III), Cu(II), Mn(II) charakteryzujący się tym, że w pierwszym etapie wytwarza się kompozyt z alginianu sodu, karboksymetylocelulozy i nasion czarnej porzeczki po ekstrakcji nadkrytycznej w roztworze sieciującym, a następnie prowadzi się etap sorpcji mikroelementów z grupy Cr(II), Zn(II), Fe(III), Cu(II), Mn(II) bezpośrednio na wytworzonym kompozycie. Wzbogacone kapsułki w ostatnim etapie powleka się warstwą chitozanu za pomocą roztworu przeznaczonego do otoczkowania (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 15, 16).

mgr inż. Małgorzata Choroś

NOWE KSIĄŻKI

ADVANCEMENT IN POLYMER-BASED MEMBRANES FOR WATER REMEDIATION

Sanjay N., Kingshuk D., Jaydevsinh G. (Elsevier)

Wyd. 1, 2022, 676 stron, cena 178,5 EUR

ISBN 9780323885140

Książka opisuje zaawansowane zagadnienia dotyczące membran polimerowych stosowanych w procesach separacji i oczyszczania wody. Nacisk położono na kilka aspektów, od podstawowych koncepcji po komercjalizację membran, których działanie jest wspomagane różnicą ciśnień, potencjałów lub innych parametrów fizycznych. Uwzględniono nowości technologiczne oraz nowe materiały polimerowe i możliwości zastosowania w systemach uzdatniania wody. Publikacja obejmuje m.in. membrany do odwróconej osmozy, nanofiltracji, ultrafiltracji, mikrofiltracji i osmozy wymuszonej oraz polimerowe membrany jonowymienne do elektrodializy i dejonizacji pojemnościowej. Dzięki krytycznym analizom i opiniom ekspertów z całego świata odnośnie rekultywacji wody za pomocą procesów membranowych i systemów polimerowych do przygotowania membran (ocena skuteczności i wydajności separacji dla różnych zanieczyszczeń wody), książka powinna spotkać się z dużym zainteresowaniem wśród użytkowników, nie tylko studentów, naukowców i przedsiębiorców związanych z tą tematyką. Poniżej krótki opis poszczególnych rozdziałów. Rozdział 1 stanowi wprowadzenie do sekcji 1 i zawiera podstawowe informacje dotyczące mikrofiltracji polimerowej (MF)/ultrafiltracji (UF), płaskich arkuszy i membran z włókien kapilarnych, zjawiska transportu cząsteczek substancji rozpuszczonej/rozpuszczalnika oraz typów membran MF/UF w zależności od przeznaczenia. Rozdział 2 omawia zastosowanie polimerów jako surowców do produkcji membran (płaskich arkuszy i pustych włókien), w tym techniki druku 3D, wraz z charakterystyką struktury. Ten rozdział obejmuje najnowsze osiągnięcia w zakresie przygotowania, modyfikacji i wydajności polimerowych membran MF i UF do remediacji wody (w tym zastosowań przemysłowych). Rozdział 3 koncentruje się w szczególności na nanokompozytowych membranach UF i MF. Zawiera dyskusję na temat zanieczyszczenia membrany, selektywności i właściwości fizycznych membran kapilarnych i płaskich membran arkuszowych zawierających nanorurki węglowe, tlenek grafenu i nanocząstki metaliczne. Rozdział 4 jest rozdziałem wprowadzającym do Sekcji 2 i zawiera podstawy procesu nanofiltracji, z naciskiem na zasadę działania i mechanizm transportu, różne typy membran do nanofiltracji na bazie polimerów (NF), strukturę i konfigurację oraz dziedzinę zastosowania. Ponadto omówiono techniki przygotowania handlowych membran NF i ich charakterystykę. Zwrócono również uwagę na ograni-

czenia i kluczowe strategie. Rozdział 5 dotyczy właściwości i mechanizmów separacji w ultracienkich membranach NF do uzdatniania wody, odsalania i nanofiltracji rozpuszczalników organicznych. Omówiono potencjał polimerów naturalnych, polimerów inspirowanych biologią, kopolimerów blokowych i polimerów mikroporowatych, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości zwiększenia skali, komercjalizacji i opłacalności procesu. Rozdział 6 obejmuje postępy poczynione w modyfikacji nanotechnologicznej membran NF (płaskie arkusze i puste włókna), m.in. poprzez wprowadzenie nanomateriałów (tlenek grafenu, nanorurki węglowe). Uwzględniono zastosowanie mieszanej osnowy, cienkowarstwowych nanokompozytów polimerowych i metaloorganicznych, elektroprzędzonych nanowłóknistych membran polimerowych itp. w remediacji wody. Rozdział 7 koncentruje się na przygotowaniu i potencjale aplikacyjnym różnych błon NF opartych na kanałach dopaminowych, taninowych i białkowych (w tym akwaporyna i lipidy). Obejmuje również modyfikacje porów i powierzchni membran, a także wbudowanie sztucznych kanałów w kopolimery blokowe w celu wytworzenia membran nanofiltracyjnych opartych na biomimetyce. Ponadto omówiono skuteczność różnych inteligentnych membran reagujących na pH, temperaturę, CO₂, światło i/lub pole magnetyczne, przygotowanych przy użyciu kopolimerów funkcjonalnych i blokowych. Rozdział 8 jest rozdziałem wprowadzającym do sekcji 3, koncentruje się głównie na podstawowych aspektach polimerowych membran do odwróconej osmozy (RO) i do osmozy wymuszonej (FO), zjawiskach transportu, modelach i równaniach transportu oraz różnych typach membran RO i FO, a także ich zastosowaniu. Uwzględniono również szczegółowe dyskusje na temat polaryzacji stężenia w procesach membranowych kierowanych osmotycznie. W rozdziale 9 omówiono dostępne na rynku membrany RO, a także najnowsze osiągnięcia w zaawansowanych polimerowych membranach RO. Ponadto uwzględniono dyskusję na temat ulepszonych membran RO odpornych na działanie chloru, w oparciu o modyfikację istniejących membran, a także zsyntetyzowanych nowych membran polimerowych. Rozdział 10 przedstawia kompleksową analizę membran RO z nanonapełniaczami. Omówiono materiały węglowe, metale i tlenki metali oraz inne nanomateriały stosowane do przygotowania membran RO. Przeanalizowano wpływ nanocząstek na właściwości otrzymanych membran, m.in. na strumień permeatu, selektywność, odporność na chlor i właściwości przeciwporostowe, wraz z komentarzem na temat zastosowania odsalania, opłacalności i przyszłości membran nanokompozytowych RO. Rozdział 11 zawiera przegląd przyjętych procedur i technik stosowanych w celu ponownego

użycia i recyklingu wycofanych z eksploatacji modułów membranowych RO. Rozdział 12 zawiera dogłębną analizę płaskich arkuszy membranowych i membran FO z włókien kapilarnych, otrzymanych z polimerów. Dokonano przeglądu polimerów stosowanych do wytwarzania różnych typów membran FO. Ponadto uwzględniono efekt warstwy nośnej, powłoki wielowarstwowej, rodzaju polimeru, rozpuszczalników, monomerów, dodatków, modyfikacji powierzchni itd. Wzięto pod uwagę również możliwości zastosowania komercyjnych membran FO. Rozdział 13 kompleksowo omawia procesy wytwarzania płaskich arkuszy i membran z włókien kapilarnych (modyfikowanych nanocząstkami) i omawia membrany reagujące na bodźce, takie jak pH, pole elektryczne i sól. Omówiono również główne wyzwania związane z komercjalizacją, aby określić przyszłe kierunki badań. Rozdział 14 jest rozdziałem wprowadzającym do sekcji 4 i dotyczy w szczególności technologii membranowych opartych na transporcie jonów przy użyciu membran jonowymiennych (gradient potencjału elektrycznego). Omówiono zasady działania, konfigurację, zastosowania i ograniczenia procesów elektromembranowych (takich jak elektrodializa, w tym odwracalna i selektywna, oraz dejonizacja pojemnościowa i destylacja membranowa). Rozdział 15 zawiera przegląd, charakterystykę, działanie i zastosowanie membran jonowymiennych w elektrodializie. Omówiono również technologię pojemnościowej dejonizacji do odsalania, usuwania i odzyskiwania jonów, odkwaszania i demineralizacji oraz preferencyjnej separacji jonów przy użyciu wytwarzanych w laboratorium i komercyjnych polimerowych membran jonowymiennych, wraz z komentarzem dotyczącym wydajności separacji, zużycia energii i kosztów operacyjnych. Rozdział 16 koncentruje się na wykorzystaniu nanomateriałów do wytwarzania polimerowych membran jonowymiennych w celu uzyskania lepszych właściwości elektrochemicznych i stabilności w zastosowaniach przemysłowych. Obejmuje on w szczególności zastosowanie tego typu membran w procesach elektrodializy, elektrodializy odwróconej i pojemnościowej dejonizacji, związanych z uzdatnianiem i odsalaniem wody, sugerując możliwe kierunki rozwoju. Rozdział 17 poświęcono podstawowym pojęciom, przeglądowi literatury, różnym konfiguracjom i metodom wytwarzania oraz zastosowaniu membran polimerowych do destylacji membranowej (MD), a także parametrom operacyjnym i wyzwaniom związanym z łagodzeniem skutków m.in. zarastania.

HANDBOOK OF FOAMING AND BLOWING AGENTS

Wypych G. (Elsevier, ChemTec)
Wyd. 2, 308 stron, cena 217 EUR
ISBN 9781774670002

Drugie wydania książki „*Handbook of Foaming and Blowing Agents*” zawiera najbardziej aktualne informacje na temat technologii spieniania, pomagające czytelnikowi w prawidłowym doborze środków porotwórczych

i spieniających. Wybór formulacji jest uzależniony od metody przetwórstwa polimerów, rodzaju tworzywa, mechanizmu działania środka, jego postaci oraz rozpuszczalności/dyspergowalności w układzie. Książka zawiera właściwości 23 grup środków porotwórczych oraz ich charakterystykę techniczną, w tym właściwości fizykochemiczne, zalecenia BHP, wpływ na środowisko, a także zastosowanie w różnych produktach i polimerach. Wszystkie informacje są zilustrowane reakcjami chemicznymi i wykresami. Przedstawiono mechanizmy spieniania za pomocą poroforów gazowych i stałych, które rozkładają się na produkty gazowe w wyniku działania temperatury lub zachodzących reakcji chemicznych. Omówiono także stosowane dodatki (aktywatory, katalizatory, stabilizatory, środki zmniejszające palność, plastyfikatory, surfaktanty itd.) oraz kontrolę wielkości porów. Ostatnie dwa rozdziały poświęcono właściwościom fizykochemicznym materiałów spienionych i technikom analitycznym oraz zagadnieniom zdrowia, bezpieczeństwa i oddziaływaniu na środowisko.

4D PRINTING. FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS (seria Additive Manufacturing Materials and Technologies)

Singh R. (Elsevier)
Wyd. 1, 2022, 194 strony, cena 110,5 EUR
ISBN 9780128237250

Wytwarzanie przyrostowe jest obecnie włączane do programu nauczania w wielu ośrodkach naukowych na całym świecie. Coraz więcej studentów jest zaznajamianych z tą technologią, ale brak jest publikacji dotyczącej zastosowania w druku 4D. Książka ma za zadanie wypełnić tę lukę i dostarczyć wiadomości, które pozwolą lepiej zrozumieć właściwości 4D funkcjonalnych prototypów opartych na produkcji addytywnej. Książka opisuje inteligentne systemy wrażliwe na działanie różnych bodźców, takich jak temperatura, prąd, wilgotność, światło i dźwięk (druk 4D). Ponadto przedstawiono aspekt piętego wymiaru wykorzystujący więcej niż jeden bodziec. Publikacja zawiera zarówno podstawy procesów hybrydowych, jak i dogłębne badania dotyczące fizyki procesu (także wyprowadzenia matematyczne i zagadnienia obliczeniowe). W każdej sekcji znajdują się studia przypadków, aby zapewnić czytelnikowi możliwość zagłębienia się w istotę problemu. Podano również wskazówki, jak wybrać odpowiednią technologię do określonego celu. Można też rozważyć możliwość personalizacji, produkt może być wyprodukowany zgodnie z wymaganiami indywidualnego konsumenta i w korzystnej cenie. To przenosi nas do tematu zastosowań techniki wytwarzania przyrostowego, w tym do otrzymywania narzędzi i produktów np. w branży medycznej i budowlanej. Książka jest skierowana przede wszystkim do studentów i nauczycieli zajmujących się zastosowaniem technologii wytwarzania addytywnego w druku 4D. Zawiera liczne odnośniki literaturowe, które mogą dostarczyć czy-

telnikowi bardziej szczegółowych informacji. Pracownicy przemysłowi mogą uznać tę publikację za przydatną w zrozumieniu stanu wiedzy i możliwości dalszych badań. Książka składa się z dziewięciu rozdziałów. Poniżej przedstawiono podstawowe informacje odnośnie poszczególnych rozdziałów. Rozdział 1: Druk 3D kompozytu wieloskładnikowego, hybrydowego z udziałem poli(kwasu mlekowego), układ samoorganizujący się. Autorzy przedstawili wyniki badań wieloskładnikowej, hybrydowej osnowy polimerowej złożonej z poli(kwasu mlekowego) i poli(chloroku winylu), wzmocnionej mączką drzewną i proszkiem Fe_3O_4 oraz otrzymanych z jej udziałem prototypów. Wyniki studium przypadku wskazują na możliwość zastosowania w druku 4D. Analiza oparta na magnetometrii wibracyjnej (VSM) wykazała, że namagnesowanie wielomateriałowego i hybrydowego kompozytu było podobne, co oznaczało, że tego typu kompozyty mogą wykazywać właściwości samoorganizacji po przyłożeniu zewnętrznego pola magnetycznego. Rozdział 2: Kompozyt akrylonitryl-butadien-styren wzmocniony grafenem jako inteligentny materiał do zastosowań 4D. W tym rozdziale opisano reaktywne wytłaczanie kompozytu akrylonitryl-butadien-styrenu (ABS) i grafenu (do 20% mas.) w celu przygotowania inteligentnego materiału o dobrym przewodnictwie magnetycznym i elektrycznym ze znaczącym efektem pamięci kształtu. Rozdział 3: Dwukierunkowe programowanie kompozytu na osnowie poli(kwasu mlekowego) z recyklingu z wykorzystaniem pola magnetycznego jako bodźca. Opracowano w skali laboratoryjnej kompozyt PLA wzmocniony tlenkiem żelaza Fe_3O_4 i zbadano jego właściwości mechaniczne, magnetyczne i strukturę dla trzech etapów recyklingu. Określono zdolność do magnetyzacji pod kątem powtarzalności procesu, obliczając statystycznie jego wydajność na różnych etapach recyklingu kompozytu polimerowego. Rozdział 4: Drukowany metodą 3D kompozyt PVDF [poli(fluorek winylidenu)] wzmocniony grafenem o właściwościach piezoelektrycznych. W przedstawionych badaniach nanocząstki grafenu i polimer zostały reaktywnie wytłoczone w celu otrzymania prototypu 3D i zbadania jego właściwości piezoelektrycznych i magnetycznych. Przygotowano trzy różne proporcje PVDF/grafen (5% i 10% mas.). Rozdział 5: Charakterystyka ładowalnych, elastycznych elektrochemicznych urządzeń magazynujących energię. Wosk parafinowy w różnych proporcjach wymieszano mechanicznie z grafitem i grafenem. Mate-

riał wytłoczono przy użyciu wyciączarki dwuślimakowej w celu otrzymania włókna/filamentu. Strukturę zbadano za pomocą skaningowego mikroskopu elektronowego i spektrometru FTIR. Określono wskaźnik szybkości płynięcia (MFR) oraz właściwości termiczne (DSC) nowo opracowanych materiałów i ich wpływ na druk 4D. Rozdział 6: Dwu/wielomateriałowa osnowa do druku struktur inteligentnych: studium przypadku ABS-PLA, HIPS-PLA-ABS. Autorzy przeanalizowali skład materiałów do druku 4D. Rozdział jest rozszerzeniem wcześniej przeprowadzonych prac doświadczalnych dotyczących PLA i ABS, w których opisano wpływ składu materiału na właściwości mechaniczne i temperaturę zeszklenia materiału. Rozdział 7: Kompozyty PVDF-grafen- $BaTiO_3$ do zastosowań 4D. W pracy przedstawiono właściwości mechaniczne, stabilność wymiarów i zastosowanie w druku 4D kompozytów PVDF/grafen/ $BaTiO_3$ opracowanych metodą mieszania reaktywnego. PVDF został wybrany jako osnowa polimerowa ze względu na elastyczność, małą gęstość i dobre właściwości piezoelektryczne. Zgodnie z wcześniejszymi badaniami, dotyczącymi mieszania mechanicznego, zawartość grafenu i $BaTiO_3$ w osnowie polimerowej wynosiła 2% i 15% mas. Rozdział 8: Bodziec hydrotermalny w druku 4D kompozytu PA6-Al- Al_2O_3 . W tym rozdziale opisano wpływ działania wody i temperatury na zachowanie kompozytów poliamidowych zawierających glin i tlenek glinu. Rozdział 9: Kompozyty PLA-ZnO z efektem pamięci kształtu. Tego typu materiały zostały otrzymane metodą wytłaczania dwuślimakowego. Badanie pamięci kształtu wytworzonych włókien PLA wzmocnionych nanocząstkami tlenku cynku (ZnO) przeprowadzono przyjmując jako bodziec zewnętrzną temperaturę. Filamenty zastosowano w technologii druku 4D FFF. Każdy z rozdziałów od 2 do 9 zawiera jako podrozdziały: wprowadzenie, materiały i metody, część doświadczalną, wyniki i dyskusję wyników oraz podsumowanie i cytowaną literaturę. Książka zawiera wiele ilustracji, mających na celu wyjaśnienie zagadnień i pogłębienie wiedzy na temat procesów wytwarzania przyrostowego w zastosowaniach 4D i związanych z nimi urządzeń. Niektóre zagadnienia zostały celowo powtórzone, aby uniknąć szukania ich w innym miejscu książki. Publikacja powinna być przydatna nie tylko dla studentów studiów licencjackich/magisterskich i naukowców, ale także dla osób praktykujących w tej dziedzinie.

mgr Ewa Spasowska

Guide for Authors

The „Polimery” journal publishes original research, scientific and technical papers, reviews and messages in the field of chemistry, technology and processing of polymer materials, caoutchouc, rubber, chemical fibers, paints and lacquers, environmental protection and computer modeling of chemical processes. **Each paper is subject to a review** by at least two reviewers (the review procedure is described in the web site <https://polimery.ichp.vot.pl>). By submitting a paper to the Editorial Office, Authors agree to the review process.

GENERAL REMARKS

Authors are asked to enclose with the submitted paper a statement that it has been neither published nor submitted for publication in any other domestic and abroad magazine.

At the moment of sending of a paper to the Editorial Office the copyrights are transferred to the Publisher, which has exclusive right to make use of the work, multiply it with any technique and publish in such a way that everybody could access it in a place and time at their convenience. Without prior consent of the Publisher the paper may be neither reproduced in any form nor translated.

Publishing of a paper describing experimental works requires sending to the Editorial Office the consent for publication by the manager of the institution employing the Author.

In order to prevent cases of ghostwriting and guest authorship it is required to send to the Editorial Office a statement concerning participation of individual authors in preparation of the paper and declaring its financing source.

If the submitted paper contains illustrations or other copyright protected materials, Authors are obliged to obtain prior consent in writing by the first publisher to use it, to cover related costs and to make reference to the original source of the materials included in the paper.

After a preliminary assessment by the Editorial Office and acceptance of the subject of the paper as compliant with the profile of the magazine, the paper is registered and the register number is handed over to the Authors.

The Authors are responsible for the substantive contents of the paper. The Editorial Office reserves them the right to make abridging, editorial modifications and to introduce necessary changes in terminology.

The Authors are obliged to proofread the submitted paper and return it within 48 hours from the moment they received the text.

PREPARATION OF THE TEXT

The Editorial Office kindly asks to get thoroughly acquainted with the information contained in this point, as in the case of gross disagreement with the herein included guidelines the paper shall not be accepted for further stages of the editorial process and shall be returned to the Authors.

General requirements

Papers in Polish or English (title, abstract and keywords in both languages) need to be prepared as MS Word files. Text figures and reaction schemes shall be contained in separate files. The text shall be written with Times New Roman font, 12 points, double line spacing and margins (left 4 cm and right 1.5 cm). It is recommended that such formatted text does not exceed

12 pages of typing. Longer texts should be divided by the Authors into logically separate pieces, to be printed in subsequent issues of the journal.

The manuscript must contain first name and family name of the Author (Authors) along with exact business address and e-mail address (in case of collective works please select one Author for correspondence).

Papers constituting literature reviews should contain elaboration of the presented subject matter, including possibly exhaustive set of world publications. The text should be divided into parts and possibly also chapters and subchapters constituting finite entities.

In the case of papers concerning experimental studies the following order should be kept: the aim of the work, experimental part (description of materials, processes and testing methods), results and their discussion, conclusions, and reference index.

Abstract

Abstracts in both Polish and English (up to 500 characters) shall include basic information concerning the content of the paper.

Units and symbols

In the paper there shall be used SI units. Polymer names should be substituted with international letter symbols, explained after the first usage.

Tables

Tables, marked with consecutive numerals, shall be placed at the end of the paper. They should have captions in the language of the paper (in case of papers in Polish there should be also enclosed English captions).

Mathematical equations

Mathematical equations (prepared using MS Word equation editor) marked with consecutive Arabic numerals, shall be placed in the text, each in a new line. Symbols used in equations should have the same size and style as the surrounding text.

Chemical formulas and equations

Chemical formulas and equations shall be marked with consecutive Latin letters (e.g. Scheme A). They shall be written with ChemWin program, Palatino Linotype font, 9 pt, in sub/superscripts 7 pt, bonds 2 mm long).

If the equation breadth exceeds the column breadth (8.8 cm) it shall be broken into separate lines at the arrow or plus character and equations impossible to break shall be drawn through both columns (max. 17.6 cm). Line spacing shall be 4 mm.

Chemical equations shall be marked with consecutive Roman numerals.

Figures (schemes, photographs and graphs)

Width of figures shall not exceed 8.6 cm and only in justified cases – 17.2 cm. They shall be embedded in Word documents. It is recommended to send files in original format (preferred formats: *Excel*, *Origin 7.5* and *CorelDraw X5* or lower).

Resolution of photographs shall be min. 300 dpi.

To prepare graphs please use *Excel* or *Origin 7.5* applications. The graphs area shall be framed and may contain uncondensed auxiliary grid. Frame and grid lines shall be 0.5 pt thick and data plots 1 pt thick. Axes description shall include the name of the presented variable (starting with upper case letter) and unit of measure, separated with comma.

Descriptions contained in schemes, photographs and graphs shall have font Palatino Linotype 9 pt.

Figure captions in the language of the paper (papers written in Polish shall include also English captions) shall be

placed separately at the end of the paper (after the tables).

Only in justified cases color figures shall be printed at the cost of the Editorial Office.

REFERENCES

References shall be numbered in the order of the first reference in the paper. Each item shall be composed according to the following examples.

A paper in a magazine

[Item No] Family name of the 1st author, given name initials with dots, family name of the 2nd author, given name initials with dots etc.: *abbreviated magazine name according to CAS Source Index* **year of issue**, volume No, page No (optionally, comma separated, DOI No, if it was assigned). *Example:*

[1] Gaina C., Gaina V., Sara M., Chiriac C., Cozan V.: *J. Macromol. Sci., Part A: Pure Appl. Chem.* **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>

A book

[Item No] Family name of the 1st author, given name initials with dots, Family name of the 2nd author, given name initials with dots etc.: “Full title of the book in the original language” (1st editor family name, given name initials, 2nd editor family name, given name initials etc.) publisher, place and year of issue, page number. *Example:*

[1] Lenz R.: “Organic chemistry of synthetic high polymers”, Interscience Publishers, John Wiley and Sons, New York, London, Sydney 1967, p. 742.

A patent or patent application

[Item No] *Pat. Abbreviated country name* Number (year).

Example:

[1] *Pat. Jap.* 1 135 663 (1989).

[2] *Pat. Appl. Pol.* 393 092 (2010).

Conference materials

[Item No] Family name of the 1st author, given name initials with dots, Family name of the 2nd author, given name initials with dots etc.: “Full title of the paper in the original language” Materials from Conference name, place, date, page No.

Example:

[1] Kapelski D., Slusarek B., Jankowski B., Karbowski M., Przybylski M.: “Powder magnetic circuits in electric machines”, Materials from 14th International Conference on Advances in Materials and Processing Technologies, Istanbul, Turkey, June 13–16, 2011, p. 43.

Web sites

[Item No] Web address (access date dd.mm.yyyy)

Example:

[1] <http://www.sigmaaldrich.com/catalog/product/aldrich/94829?Lang=pl&version=PL> (access date 12.11.2013)

RAPID COMMUNICATION

The Original papers, in English only (about 4 typewritten pages as described above and containing possibly 2–3 figures or 1–2 tables). A fast path of printing (about 3 months since the date of receipt by the Editorial Office).