

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 październiku 2021 r.

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

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

Artykuł	Średnia miesięczna w 2020 r.	Październik 2021 r.	Razem I–X 2021 r.	% X 2021/ X 2020
Węgiel kamienny	4 542 472	4 740 661	45 721 940	102,4
Węgiel brunatny	3 831 950	3 878 026	42 165 781	109,7
Ropa naftowa – wydobycie w kraju	64 905	69 221	612 172	94,8
Gaz ziemny – wydobycie w kraju (tys. m ³)	469 845	1 038 841	11 081 076	251,0
Etylen	40 578	47 580	266 636	64,8
Propylen	35 654	42 213	271 112	74,9
1,3-Butadien	5 040	5 561	32 252	64,4
Fenol	3 679	2 236	36 469	101,4
Izocyjaniany	2	14	93	442,9
ε-Kaprolaktam	13 146	12 209	136 103	106,2

Wg danych GUS.

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

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

Tworzywo polimerowe/polimer	Średnia miesięczna w 2020 r.	Październik 2021 r.	Razem I–X 2021 r.	% X 2021/ X 2020
Tworzywa polimerowe	280 624	322 106	2 791 856	99,2
Polietylen	28 676	33 461	183 256	62,9
Polimery styrenu	13 818	15 559	149 803	105,8
Poli(chlorek winylu) niez mies zany z innymi substancjami, w formach podstawowych	24 068	29 301	177 481	73,2
Poli(chlorek winylu) nieuplastyczniony, zmieszany z dowolną substancją, w formach podstawowych	3 009	3 218	35 605	117,3
Poli(chlorek winylu) uplastyczniony, zmieszany z dowolną substancją, w formach podstawowych	6 647	7 369	67 486	101,4
Poliacetale, w formach podstawowych	631	–	6 750	111,6
Glikole polietylenowe i alkohole polieterowe, w formach podstawowych	6 164	7 519	70 982	119,1
Żywice epoksydowe, w formach podstawowych	1 263	1 942	16 246	138,8
Poliwęglany	1 951	2 312	21 403	112,0
Żywice alkidowe, w formach podstawowych	3 088	1 883	29 895	93,2
Poliestry nienasycone, w formach podstawowych	8 435	10 048	102 823	173
Poliestry pozostałe	4 503	5 500	54 148	122,9
Polipropylen	28 813	33 042	246 329	85,6
Polimery octanu winylu w dyspersji wodnej	2 783	3 055	32 228	112,6
Poliamidy 6; 11; 12; 66; 69; 610; 612, w formach podstawowych	15 621	19 813	198 511	130,3
Aminoplasty	40 783	18 378	211 498	95,4
Poliuretany	1 292	1 887	16 634	126,6
Kauczuki syntetyczne	23 489	19 435	228 957	98,2

Wg danych GUS.

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

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2020 r.	Październik 2021 r.	Razem I-X 2021	% X 2021/ X 2020
Wyroby z tworzyw polimerowych	tys. zł	4 998 527	6 908 523	63 481 593	127,5
Rury, przewody i węże sztywne z tworzyw polimerowych	t	29 489	34 202	356 383	123,5
w tym: rury, przewody i węże z polimerów etylenu	t	10 588	11 066	118 569	109,3
rury, przewody i węże z polimerów chlorku winylu	t	10 524	11 878	113 992	104,4
Wyposażenie z tworzyw polimerowych do rur i przewodów	t	4 022	4 743	48 624	119,6
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z polimerów etylenu, o grubości < 0,125 mm	t	46 917	47 720	467 949	100,2
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z polimerów propylenu, o grubości ≤ 0,10 mm	t	13 181	13 045	120 904	93,1
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z komórkowych polimerów styrenu	t	35 436	44 170	384 758	107,5
w tym: do zewnętrznego ocieplania ścian	t tys. m ²	14 453 10 856	18 080 13 602	156 068 113 258	105,4 102,4
Worki i torby z polimerów etylenu i innych	t	26 437	31 256	283 912	106,6
Pudełka, skrzynki, klatki i podobne artykuły z tworzyw polimerowych	t	25 270	26 034	283 865	101,4
Pokrycia podłogowe (wykładziny), ściennie, sufitowe	t tys. m ²	5 088 1 457	6 754 1 711	62 858 18 079	124,0 124,1
Drzwi, okna, ościeżnice drzwiowe	t tys. szt.	39 702 790	47 898 909	439 045 8 750	111,9 112,1
Okładziny ściennie, zewnętrzne	t tys. m ²	367 138	436 174	3 945 1 469	105,7 103,7
Kleje na bazie żywic syntetycznych	t	1 459	1 607	15 295	104,8
Kleje poliuretanowe	t	956	929	9 582	101,5
Włókna chemiczne	t	2 798	3 233	34 566	126,8
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	t tys. m ²	1 209 3 867	1 084 3 416	13 677 42 733	116,9 114,1
Nici do szycia z włókien chemicznych	t	35	38	397	113,5

Wg danych GUS.

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

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2020 r.	Październik 2021 r.	Razem I-X 2020	% X 2021/ X 2020
Wyroby z gumy, produkcja wytworzona	t	79 654	95 968	927 446	118,5
Opony i dętki z gumy; bieżnikowane i regenerowane opony z gumy	t tys. szt.	42 369 4 088	53 475 5 807	498 705 56 129	120,5 143,5
w tym: opony do samochodów osobowych	tys. szt.	2 337	2 952	27 472	121,3
opony do samochodów ciężarowych i autobusów	tys. szt.	275	335	3 260	121,6
opony do ciągników	tys. szt.	12	14	142	117,2
opony do maszyn rolniczych	tys. szt.	41	51	448	108,2
Przewody giętkie wzmocnione metalem	t	1 232	1 749	16 774	139,2
Taśmy przenośnikowe	t km	3 613 2 862	3 060 3 648	34 113 35 922	93,5 131,4

Wg danych GUS.

mgr inż. Małgorzata Choroś

Za rok system kaucyjny?

Rządowe Centrum Legislacji opublikowało „Projekt ustawy o zmianie ustawy o gospodarce opakowaniami i odpadami opakowaniowymi oraz ustawy o odpadach”. Zakłada on budowę systemów kaucyjnych dla butelek plastikowych do 3 l i szklanych do 1,5 l. Ministerstwo nie uwzględniło w nim postulatów, by system objął także puszki aluminiowe i opakowania kartonowe po napojach. System mają tworzyć przedsiębiorcy wprowadzający produkty w butelkach na rynek, oni też ustalą wysokość kaucji. Zgodnie z projektem ustawy, wejdzie ona w życie 1 stycznia 2023 r. Warto wspomnieć, że systemy kaucyjne funkcjonują w wielu krajach europejskich. Od 1 stycznia obowiązuje on na Słowacji, natomiast 1 lutego br. system startuje na Łotwie. W tym kraju wprowadzone do sprzedaży napoje będą specjalnie oznakowane (kod kreskowy i znak łotewskiego systemu depozytowego). Punkty zbiórki będą przyjmować opakowania wielokrotnego i jednorazowego użytku – szklane (0,1–3 l), plastikowe (0,1–3 l) i metalowe (puszki 0,2–1 l), zawierające napoje bezalkoholowe, wszystkie rodzaje piwa i inne napoje alkoholowe do 6%. Polska, będąc na etapie opracowywania projektu ustawy, wciąż może korzystać z przykładów dobrze zaprojektowanych systemów, w których odzyskuje się ponad 90% opakowań.

www.chemiaibiznes.pl

Grupa Azoty PUŁAWY opracowała technologię otrzymywania ϵ -kapolaktonu

Grupa Azoty Puławy S.A. kończy czteroletnie prace związane z realizacją projektu pt. „Opracowanie procesu otrzymywania ϵ -kapolaktonu z cykloheksanonu i nadtlenu wodoru z wykorzystaniem katalizy chemo-enzymatycznej”. Celem projektu nazwanego „KAPROPOL” było opracowanie ekonomicznie opłacalnej technologii otrzymywania ϵ -kapolaktonu. Głównym kierunkiem jego wykorzystania jest produkcja polikaprolaktonu (PCL). Znajduje on zastosowanie jako surowiec do otrzymywania m.in. folii, włókien, nici i kompozytów polimerowych. Polikaprolakton łatwo miesza się z innymi polimerami i jest stosowany jako plastyfikator zwiększający elastyczność tworzyw sztucznych oraz ich biodegradowalność. Może być zastosowany do produkcji jednorazowych talerzy lub kubków, podlegających biodegradacji. Szczególnie ważną grupą zastosowań PCL są aplikacje medyczne, w tym degradowalne implanty, systemy kontrolowanego uwalniania leków, bioresorbowalne nici chirurgiczne, a także składnik materiałów do wypełniania kanałów zębowych. Nowa technologia została zweryfikowana w prototypowej instalacji wielkolaboratoryjnej (wyposażonej w 100 L reaktor) wybudowanej w ramach projektu. W trakcie badań przemysłowych potwierdzono możliwość zastosowania półproduktów produkowanych przez Spółkę, ustalono optymalne parametry procesowe i otrzymano pierwszy produkt. Obecnie prowadzona jest

optymalizacja procesu produkcyjnego, ze szczególnym uwzględnieniem możliwości pracy w układzie ciągłym. Kolejnym planowanym krokiem będzie budowa instalacji pilotowej, z której wyniki pozwolą na przeniesienie skali produkcyjnej do docelowej instalacji przemysłowej. Rozwiązanie zostało objęte ochroną patentową. Projekt uzyskał dofinansowanie Narodowego Centrum Badań i Rozwoju w ramach programu sektorowego „INNOCHEM”, Działanie 1.2 „Sektorowe programy B+R” Programu Operacyjnego Inteligentny Rozwój 2014–2020. Prace były realizowane przez Grupę Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A. oraz kluczowych podwykonawców, tj. Politechnikę Śląską w Gliwicach i Sieć Badawczą Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej „Bla-chownia” w Kędzierzynie Koźlu.

<https://www.kierunekchemia.pl>

Kolejny etap rozwoju technologii biobutadienu w firmie Synthos

Firma Synthos osiągnęła kolejny kamień milowy w rozwoju produkcji biobutadienu. Po pomyślnym zakończeniu studium wykonalności jest gotowa do wdrożenia technologii produkcji biobutadienu i rozpoczęcia kolejnego etapu, jakim jest projekt bazowy. W 2021 r. firmy Synthos, Lummus Technology i Green Circle rozpoczęły współpracę w zakresie rozwoju i komercjalizacji biobutadienu pozyskanego z bioetanolu w celu wyprodukowania udoskonalonego, bardziej ekologicznego kauczuku syntetycznego. Biorąc pod uwagę zarówno zaufanie do nowej technologii, jak i ogromne zapotrzebowanie na materiały odnawialne na rynku, firma Synthos zobowiązała się do budowy zakładu o zdolności produkcyjnej 40 000 ton biobutadienu rocznie, czyli dwukrotnie więcej niż początkowo planowano. Poza rozszerzeniem zdolności produkcyjnej zakładu firma Synthos potwierdziła, że pozyska od firmy Lummus licencję na technologię BASF do ekstrakcji butadienu i wykorzysta jej potencjał do zapewnienia wydajności i niezawodności operacyjnej projektowanej instalacji. Opracowana technologia ma szansę stać się nowym standardem w sektorze kauczuków ze względu na odnawialne źródła, wydajność produkcji i niski ślad węglowy. Synthos to światowy lider w produkcji kauczuku syntetycznego i technicznych wyrobów gumowych. Firma jest innowatorem w zakresie produkcji kauczuków syntetycznych, m.in. do produkcji bieżników opon z niższym oporem toczenia, które zwiększają wydajność energetyczną i wydłużają żywotność produktów.

www.synthosgroup.com

Realizacja projektu Polimery Police opóźnia się

W dniu 25 stycznia br. Zarząd Grupy Azoty Polyolefins S.A. podjął uchwałę w sprawie warunkowego zawarcia aneksu do umowy z Generalnym Wykonawcą projektu Polimery Police, firmą Hyundai Engineering. Generalny wykonawca zgłaszał propozycję zmian, których powo-

dem jest pandemia. Zmiany te zostały wstępnie przyjęte. Do zawarcia aneksu niezbędna jest zgoda Walnego Zgromadzenia Akcjonariuszy spółki Grupa Azoty Poliolefins. Warunkowa zgoda na zawarcie Aneksu nr 3 stanowi konsekwencje zgłoszonych przez Generalnego Wykonawcę propozycji zmian o wydłużenie kontraktu EPC o 196 dni, dodatkowe wynagrodzenie w kwocie 150 mln euro oraz zmiany w obszarze technicznym projektu. Zgłoszone propozycje zmian były spowodowane przede wszystkim wpływem pandemii COVID-19 na realizację projektu. Wynegocjowane warunki zostały pozytywnie zaopiniowane także przez podmioty i instytucje finansujące oraz ich doradców. W 2021 r. Grupa Azoty osiągnęła ponad 83% postępu rzeczowego projektu. Postęp prac budowlanych osiągnął już poziom 70%. Zdecydowana większość (95%) urządzeń i aparatów znajduje się już na placu budowy. Zamontowano m.in. zbiorniki na propylen, kolumny destylacyjne, reaktory, kompresory, moduł ciągłej regeneracji katalizatora i sprężarkę gazu poreakcyjnego. Tym samym zbliża się koniec fazy dostaw. W ubiegłym roku zakończono montaż m.in. silosów blendingowych i dwóch reaktorów PP, które będą służyły do produkcji homopolimerów i kopolimerów. Zakończono również montaż 60 silosów magazynowych na polipropylen. W terminalu przeładunkowo-magazynowym zostały natomiast zadane wszystkie zbiorniki, tj. dwa zbiorniki na propan i jeden zbiornik na etylen. Obecnie finalizowane są prace związane z montażem wewnętrznych płaszczy zbiorników. Ponadto kontynuowana jest budowa przepompowni, transformatorowni oraz budynku głównego terminalu. W zakresie prac hydrotechnicznych wykonano podejście do nabrzeża terminalu (pogłębienie odcinka Kanału Polickiego do głębokości 12,5 m), a także zakończono budowę nabrzeża *dalbowego* i platformy przeładunkowej. Przedsięwzięcie „Polimery Police” obejmuje swoim zakresem instalację odwodornienia propanu PDH; instalację do produkcji polipropylenu PP; infrastrukturę logistyczną polipropylenu PP; terminal Przeładunkowo-Magazynowy (gazoport); instalacje Pomocnicze. Instalacja PDH służy do przeprowadzenia procesu katalitycznego odwodornienia propanu, w ramach którego ma być produkowany propylen z wydajnością na poziomie 429 tysięcy ton. Instalacja PP będzie produkować z wydajnością na poziomie 437 ton polipropylenu łącznie w trzech typach: homopolimery, kopolimery typu impact i kopolimery typu random. W związku z opóźnieniem rodzą się pytania o opłacalność inwestycji Grupy Azoty, a mianowicie o to, czy na tak konkurencyjnym rynku znajdzie się miejsce dla polipropylenu z Polski oraz czy nie jest to inwestycja minimalnie spóźniona, a także czy w perspektywie średnio- i długookresowej rynek po prostu nie będzie wypełniony i nie będziemy mieć do czynienia z nadpodażą. Wydaje się jednak, że sytuacja jest tutaj w miarę bezpieczna. „Polimery Police” będą produkowały polimer, którego udział w całym europejskim rynku tworzyw stanowi ok. 20%. PlasticsEurope szacuje popyt na polipropy-

len w Europie na 10 mln t/r. W ocenie Grupy Azoty ok. 1/3 tego popytu pochodzi z rynku dla niej kluczowego, czyli Europy Środkowej i Skandynawii. W dodatku popyt na tworzywa, w szczególności polipropylen, stabilnie rośnie i będzie też rósł w przewidywalnej przyszłości. Większość instalacji produkcyjnych PP jest na Zachodzie Europy, więc dzięki lokalizacji „Polimerów Police” w samym centrum Europy, blisko granicy z Niemcami i z bezpośrednim dostępem do Bałtyku, Grupa Azoty zyska przewagę logistyczną wobec konkurencji w naszej części Europy. Ponadto planowana przez spółkę polityka koncentracji na konkretnej grupie odbiorców ma znacząco ułatwić elastyczność produkcji i dostaw, tak aby spełnić rosnące wymagania klientów. Dostęp do portów gwarantuje z kolei bezpieczeństwo i korzystne warunki dostaw surowców. Należy też przypomnieć, że w Europie, a więc także i w Polsce występuje istotny deficyt polipropylenu, który jest pokrywany przede wszystkim importem z Azji i krajów Zatoki Perskiej. Po komercyjnym uruchomieniu produkcji, tj. w 2023 r., w całej Europie deficyt polipropylenu wciąż ma wynosić ok. 3 mln t, a w naszym kraju ok. pół miliona ton.

www.grupaazoty.com

www.chemiaibiznes.pl

Zrównoważone polimery w ofercie Basell Orlen Polyolefins

Basell Orlen Polyolefins Sprzedaż, realizując potrzeby i wymagania Gospodarki Obiegu Zamkniętego, wprowadza do oferty produkty z recyklingu o nazwie handlowej Circulen. Są one produkowane przez Lyondell-Basell Industries, a na polskim rynku oferowane właśnie poprzez BOPS. Zmniejszenie ilości odpadów tworzyw polimerowych poprzez wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu oraz minimalizowanie śladu węglowego dzięki wykorzystaniu surowców ze źródeł odnawialnych to podstawowe kierunki do osiągnięcia celów GOZ. Rozwiązania w zakresie polimerów „cyrkularnych” stworzone pod wspólną marką Circulen mają przyczynić się do osiągnięcia neutralności w zakresie emisji gazów cieplarnianych. Jedną z grup w portfolio produktów Circulen jest CirculenRecover, wytwarzany w procesie recyklingu mechanicznego z odpadów po-konsumenckich HDPE i PP. Dotychczas polimery z recyklingu mechanicznego były kojarzone z zastosowaniami końcowymi, często o mniejszej trwałości lub gorszej jakości. Gatunki CirculenRecover produkowane ze starannie posortowanych i oczyszczonych odpadów (co najmniej 98% recyklatu) charakteryzują się wysoką jakością oraz dużą powtarzalnością pomiędzy poszczególnymi partiami. W BOPS dostępne gatunki CirculenRecover obejmują polietylen dużej gęstości (HDPE) do wytłaczania i PP do wtryskiwania. Są one dostępne w dwóch podstawowych kolorach – jasnym (typu kość słoniowa) i szarym. Drugi typ produktu to CirculenRecover HD. Te gatunki są przeznaczone do wytłaczania m.in. rur osłonowych, płyt

i profili, a także małych opakowań sztywnych, takich jak butelki i kanistry o pojemności do 5 litrów, np. na chemię gospodarczą i przemysłową, detergenty oraz oleje mineralne dla motoryzacji (w tym także z oznaczeniem EU Ecolabel). Dodatkowo, w wersji CirculenRecover HD Plus gatunki te zawierają dodatek wyrównujący (neutralizujący) zapach. W zależności od wymagań przetwórczych BOPS ma w swojej ofercie gatunki o różnej wartości MFR: 15–16 g/10 min (seria „P”), ok. 20 i 35 g/10 min (seria „R” i „S”), a także 50 i 70 g/10 min (seria „T” i „U”). Te ostatnie przeznaczone są do szybkiego wtryskiwania wyrobów cienkościennych. Tworzywa CirculenRecover PP są przeznaczone do wtryskiwania różnego rodzaju opakowań sztywnych, np. wiader na farbę i chemię budowlaną oraz zakrętek i zamknięć zawiasowych dla chemii gospodarczej. W tym ostatnim przypadku możliwe jest utrzymanie tej samej wydajności, a nawet skrócenie czasu cyklu w porównaniu z gatunkami referencyjnymi PP. CirculenRecover PP stosuje się także do produkcji pojemników cylindrycznych, akcesoriów meblarskich i skrzynek. Może być także użyty do compoundingu. Dwa inne gatunki CirculenRecover – PP189P Grey i PP249S Grey charakteryzują się bardzo dobrą udarnością w ujemnej temperaturze, nadają się do produkcji m.in. skrzynek transportowych i narzędziowych oraz walizek. Gatunki CirculenRecover, podobnie jak i inne poliolefiny z recyklingu mechanicznego, nie są przeznaczone do kontaktu z żywnością, wodą pitną oraz do zastosowań medycznych i farmaceutycznych. Na portfolio

nowych materiałów Circulen składają się także gatunki LDPE, HDPE oraz PP o nazwie handlowej CirculenRenew oraz CirculenRevive. CirculenRenew to gatunki, które są produkowane m.in. z surowców odnawialnych otrzymywanych ze zużytego oleju roślinnego. Odpowiadają one jakości tworzyw pierwotnych. Podstawową zaletą tych tworzyw jest znaczące zmniejszenie zużycia surowców kopalnych i obniżenie emisji CO₂ w ciągu cyklu życia produktu. Emisja CO₂e (ekwiwalent CO₂) jest niższa średnio o ok. 75% w porównaniu z materiałami wytwarzanymi ze źródeł kopalnych. CirculenRenew i CirculenRenew Plus mogą być wykorzystywane, bez ograniczeń, do tych samych zastosowań, co dotychczasowe tworzywa pierwotne pod handlową nazwą np. Hostalen, Lupolen i Moplen wytworzone w oparciu o paliwa kopalne. Nowe odpowiedniki oferują taką samą jakość pod względem przetwórczym, właściwości fizyko-mechanicznych i użytkowych, a także spełniają wymagania regulacji i rozporządzeń odnośnie żywności, kosmetyków itd. Produkty CirculenRenew są oferowane łącznie z certyfikatem potwierdzającym zgodność ze standardem ISCC PLUS (International Sustainability & Carbon Certification). CirculenRevive to natomiast grupa polimerów, których produkcja jest połączona z zaawansowanym (molekularnym) procesem recyklingu chemicznego odpadów pokonsumenckich z tworzyw.

<https://basellorlen.pl>

mgr Ewa Spasówka

ZE ŚWIATA

Solvay będzie miał największy zakład PVDF w Europie

Belgijski koncern przystępuje do rozbudowy swojej fabryki poli(fluorku winylidenu) w Tavaux we Francji. Wzwiększenie mocy produkcyjnych do 35 tys. t zainwestuje 300 mln euro. Będzie to największy zakład produkcyjny PVDF (nazwa handlowa Solef®) w Europie. Inwestycja zostanie zakończona do grudnia 2023 r. i jest odpowiedzią na rosnący popyt na pojazdy elektryczne i hybrydowe. Wcześniej Solvay zapowiedział zwiększenie zdolności produkcyjnej PVDF w zakładzie w Changshu w Chinach. Za sprawą realizowanego projektu Solvay umacnia swoją pozycję lidera na światowym rynku akumulatorów litowo-jonowych. PVDF, termoplastyczny fluoropolimer stosowany zarówno jako spoiwo, jak i powłoka oddzielająca w akumulatorach litowo-jonowych, jest niezbędny do zapewnienia bezpieczniejszego i dłuższego działania (większa wydajność magazynowania poprzez zwiększenie gęstości energii, bezpieczeństwa

i mocy baterii). Solvay od ponad 30 lat opracowuje rozwiązania dla przemysłu motoryzacyjnego. Oprócz PVDF dostarcza lekkie materiały, które umożliwiają producentom OEM zmniejszenie masy pojazdów i obniżenie emisji CO₂. Wraz z przewidywanym przyspieszeniem transformacji w kierunku elektryfikacji Solvay spodziewa się wzrostu sprzedaży działu Materials na rynku motoryzacyjnym z ok. 800 mln euro w 2021 r. do ponad 2,5 mld euro do 2030 r.

www.solvay.com

Repsol zwiększy produkcję poliolefin o 600 tys. t

Repsol zbuduje dwie fabryki tworzyw sztucznych w swoim kompleksie przemysłowym w Sines w Portugalii. Będzie to największa inwestycja przemysłowa w Portugalii w ciągu ostatnich 10 lat. Jej wartość opiewa na kwotę 657 mln euro. Fabryki będą produkować polietylen i polipropylen. Instalacje będą miały wydajność na poziomie 300 tys. t/r każda. Technologie dostar-

czy LyondellBasell Industries. Produkowane przez Repsol tworzywa mają nadawać się w 100% do recyklingu i być wykorzystywane w specjalistycznych zastosowaniach w przemyśle farmaceutycznym, motoryzacyjnym i spożywczym. Obiekty będą działać od 2025 r. i sprawią, że istniejący już kompleks przemysłowy w Sines stanie się jednym z najbardziej zaawansowanych na Półwyspie Iberyjskim. Kompleks przemysłowy w Sines wzbogaci się także o nowe zaplecze logistyczne, z możliwością korzystania z transportu kolejowego. Poprawi to połączenie z rynkiem europejskim i zmniejszy ślad węglowy transportu produktów. Repsol to koncern hiszpański, największe aktywa produkcyjne firma ma ulokowane w macierzystym kraju.

www.plasticstoday.com

BASF rozszerza ofertę poliamidów i poliftalamidów

Na początku lutego 2022 r. firma BASF wprowadziła do obrotu na rynku europejskim kilka klas poliamidów i poliftalamidów (PA66/6T), które pozyskała w ramach przejęcia działalności firmy Solvay w zakresie PA66. Te tworzywa konstrukcyjne, wcześniej oferowane pod nazwą Technyl®, dołączają do portfolio firmy BASF, otrzymując nazwę handlową Ultramid®. Znajdują one zastosowanie we wszystkich gałęziach przemysłu, np. w sektorze elektronicznym (złącza i wyłączniki dla elektroniki użytkowej i domowej), a także w pojazdach autonomicznych i w obszarze dotyczącym e-mobilności.

www.basf.com

Perspektywy wzrostu produkcji PP

W Europie mamy do czynienia z niedoborem polipropylenu. Podaż nie nadąża za rosnącym popytem. Wraz z ciągłym rozszerzaniem zastosowań materiałów polipropylenowych, potrzebne są dodatkowe inwestycje. Dodatkowe wolumeny PP będą wspierać rosnący popyt na elastyczne i sztywne opakowania. Jednocześnie też potrzebna jest dodatkowa podaż, aby wesprzeć przemysł motoryzacyjny, dla którego PP jest najszybciej rozwijającym się materiałem polimerowym. Z danych udostępnianych przez PlasticsEurope wynika, że konsumpcja PP w Europie to ok. 10 mln ton. Największym producentem jest na naszym kontynencie LyondellBasell Industries – posiada zdolności produkcyjne na poziomie ok. 2,5 mln t/r (z uwzględnieniem 50% udziału w spółce Basell Orlen Polyolefins, ok. 480 tys. t/r) i aktywa w Niemczech, Francji, Włoszech, Hiszpanii, Wielkiej Brytanii. Drugie miejsce zajmuje Borealis z mocami produkcyjnymi ok. 1,9 mln t/r i aktywami zlokalizowanymi w Belgii, Niemczech, Austrii i Finlandii. Total Petrochemicals jest w stanie wyprodukować ok. 1,3 mln t PP w Belgii i Francji, a INEOS – 1 mln t w Belgii, Wielkiej Brytanii i Francji. W 2021 r. jedynym zwiększeniem produkcji PP w Europie była inwestycja rumuńskiej firmy Rompetrol, która o 20 tys. t/r. podniosła swoje dotychczasowe moce. Na

świecie największą inwestycją było uruchomienie przez Pengerang Refining and Petrochemical w Malezji kompleksu o wydajności 900 tys. t/r.

Obecnie na naszym kontynencie, w Belgii, dużą inwestycję w rozwój mocy produkcyjnych prowadzi Borealis. Podobnie jak w przypadku Grupy Azoty, buduje on zintegrowaną instalację do produkcji polipropylenu. Kompleks ma zostać ukończony także w roku 2023. Obie inwestycje są kluczowymi w Europie (ok. 450 tys. t/r. każda). Jeśli chodzi o pozostałe kontynenty, do 2025 r. produkcja polipropylenu w Azji ma zwiększyć się o 16,1 mln t/r (głównie Chiny i Bliski Wschód), w Ameryce Północnej będzie to 1,9 mln t/r, w Rosji i pozostałych krajach byłego ZSSR – 1,2 mln t/r (trwa bardzo duża inwestycja w Kazachstanie), w Afryce i na Bliskim Wschodzie – 1 mln t/r. Europa w tym zestawieniu plasuje się na samym końcu (wzrost produkcji o ok. 900 tys. t/r). Dotychczas rekordowym był rok 2010, gdy przybyło 4,8 mln t zdolności produkcyjnych. Wtedy to m.in. LyondellBasell Industries zwiększył produkcję we Włoszech, a Sasol w RPA. Potem kolejne lata przynosiły nowe inwestycje (głównie w Azji i Ameryce Północnej) – średnio co roku przybywało 2–4 mln t mocy wytwórczych – ale dopiero obecny czas oznacza projektowe szaleństwo w branży polipropylenowej. Tak dużo nie inwestowano jeszcze nigdy.

Swoją cegiełkę do tego przyrostu mocy wytwórczych dorzuci także Polska, gdyż jak wiadomo trwają prace inwestycyjne w Policach, gdzie powstaje kompleks „Polimery Police” o wydajności 437 tys. t/r. Zakończenie tego projektu przewidziane jest na rok 2023.

www.chemiaibiznes.pl

SABIC pionierem w wykorzystywaniu włókna szklanego z recyklingu

Koncern SABIC wprowadził na rynek dwa nowe compoundy: LNP™ ELCRIN™ WF006XXPiQ i LNP ELCRIN WF0061XPiQ. Są to pierwsze dwa gatunki poli(tereftalanu butylenu), które zawierają włókno szklane pochodzące z procesu recyklingu. SABIC jest jednym z pierwszych dostawców materiałów, którzy zastosowali włókno szklane pochodzące z recyklingu do związków termoplastycznych. Krótkie włókno szklane, zastosowane w tych materiałach w 100% pochodzi z recyklingu. W porównaniu z pierwotnym PBT wzmocnionym pierwotnym włóknem szklanym, mieszanka LNP ELCRIN WF006XXPiQ zawiera 67% materiałów pochodzących z recyklingu i zmniejsza ślad węglowy o 29%, podczas gdy mieszanka LNP ELCRIN WF0061XPiQ zawiera 55% materiałów pochodzących z recyklingu i zmniejsza ślad węglowy o 24%. W ocenie ekspertów firmy SABIC, oprócz ulepszonego profilu zrównoważonego rozwoju, PBT wzmocniony w 30% krótkim włóknem szklanym z recyklingu charakteryzuje się właściwościami mechanicznymi i kolorystycznymi równoważnymi materiałom pierwotnym. Nowe materiały mogą być stosowane w branży elektroniki użytkowej, motory-

zacji oraz w przemyśle elektrycznym i elektronicznym. Co więcej, mieszanka LNP ELCRIN WF0061XPiQ oferuje dobrą ognioodporność. Jako zamiennik dla pierwotnych gatunków PBT i ELCRIN iQ, te dwa związki umożliwiają klientom zwiększenie trwałości aplikacji bez konieczności zmiany projektu lub oprzyrządowania. SABIC planuje też rozszerzyć zastosowanie włókna szklanego z recyklingu do innych polimerów.

www.sabic.com

Solvay rozszerza działalność w zakresie polimerów sulfonowych

Solvay ogłasza ambitny plan rozwoju dla swojego amerykańskiego biznesu sulfonowego. Pełny zakres inwestycji docelowo obejmie wszystkie polimery sulfonowe Solvay, w tym polisulfony Udel® (PSU), polieterosulfony Veradel® (PESU) i polifenilosulfony Radel® (PPSU). Pierwsze duże kroki inwestycyjne obejmą zwiększenie do 2024 r. o ponad 25% mocy produkcyjnych Udel® PSU w zakładzie produkcyjnym w Marietta w stanie Ohio, przy czym znaczny wzrost nastąpi już na początku 2023 r. Podobnie, aby wzmocnić wiodącą pozycję Solvay na rynku, produkcja sulfonu dichlorodifenylu (DCDPS) zwiększy się do 2024 r. również o ponad 25%, co spowoduje wzrost mocy produkcyjnych w zakładzie Augusta w stanie Georgia. Zasadniczo inwestycja będzie dotyczyć potencjału wzrostu produktów sulfonowych w obszarach ratujących i podtrzymujących życie, takich jak opieka zdrowotna (hemodializę, instrumenty medyczne), oczyszczanie wody i farmaceutyki. Solvay spodziewa się tu dwucyfrowego wzrostu pod względem popytu. Wysokowydajne polimery sulfonowe odgrywają również coraz większą rolę w domowych i komercyjnych systemach grzewczych i wodno-kanalizacyjnych. Solvay to firma branży R&D zatrudniająca ponad 21 000 pracowników w 64 krajach. Należy do największych na świecie pod względem działalności, w 2020 r. osiągnęła sprzedaż netto w wysokości 9 mld euro.

www.solvay.com

„Tworzywa – Fakty 2021” już dostępne

Plastics Europe zamieścił na swojej stronie internetowej aktualny raport „Tworzywa – Fakty” zawierający dane dotyczące produkcji, zużycia i odzysku tworzyw sztucznych, bilans handlowy, a także informacje o zatrudnieniu i obrotach w branży tworzyw polimerowych. Opracowanie daje obraz tego, jak przemysł tworzyw przyczynia się do rozwoju ekonomicznego i dobrobytu Europy. Dane przedstawione w raporcie zgromadzono dzięki współpracy Plastics Europe (Europejskiego Stowarzyszenia Producentów Tworzyw Polimerowych) oraz EPRO (Europejskiego Stowarzyszenia Organizacji Recyklingu i Odzysku Tworzyw Polimerowych). Danych na temat produkcji i zapotrzebowania na tworzywa sztuczne dostarczyła Grupa Badań Rynku Tworzyw Sztucz-

nych Plastics Europe (PEMRG). Pomoc w ocenie danych dotyczących powstawania i odzysku odpadów zapewniła firma Conversio Market & Strategy GmbH. Dane dotyczące odzysku odpadów tworzyw polimerowych, a także dane handlowe pochodzą z oficjalnych statystyk instytucji europejskich i krajowych, jak również od organizacji zajmujących się gospodarką odpadami. W celu uzupełnienia brakujących informacji wykorzystano także badania i ekspertyzy konsultantów.

<https://plasticseurope.org>

Perstorp wzmacnia pozycję w zakresie żywic i powłok

W styczniu br. Perstorp przejął od GEO dział kwasu dimetylopropionowego (DMPA), co dodatkowo podkreśli jego strategiczne miejsce jako dostawcy zrównoważonych rozwiązań specjalistycznych w segmencie żywic i powłok. Jest to również ważny krok w kierunku zdobycia pozycji lidera na różnych rynkach powłok wodorozcieńczalnych. Przejęcie ma umożliwić z czasem dalsze inwestycje w innowacje i rozwój. Oferta Perstorp umożliwia zmianę technologii rozpuszczalnikowej na preparaty na bazie wody na takich rynkach, jak dyspersje poliuretanowe, PUD i alkidy. GEO będzie nadal produkować DMPA wyłącznie dla Perstorp w Allentown w Pensylwanii. Obie firmy są zaangażowane w zapewnienie płynnego procesu transformacji biznesowej, koncentrując się na bezpieczeństwie dostaw i usług. W grudniu ub. roku Perstorp ogłosił, że zamierza dodatkowo zwiększyć produkcję trimetylopropanu (TMP) w fabryce Alcoplast w Vercelli we Włoszech, aby zaspokoić rosnący popyt na rynku europejskim. TMP służy do poprawy właściwości wielu materiałów. Typowe zastosowania tego triolu obejmują produkcję poliestrów nasyconych, żywic alkidowych, pianek i pokryć poliuretanowych oraz farb i lakierów. Rozbudowa mocy produkcyjnych jest w pełni zgodna z ambicją firmy jako światowego lidera w produkcji TMP, aby dalej umacniać pozycję na rynku polioli. TMP to kluczowy produkt w portfolio polialkoholi. Własne zakłady produkcyjne TMP firmy Perstorp znajdują się w Chinach, Szwecji i Stanach Zjednoczonych. Założona w 1881 r. w Szwecji firma skupia się na innowacjach w dziedzinie chemii organicznej, technologii procesowej i rozwoju aplikacji. Perstorp zatrudnia ok. 1350 pracowników. Sprzedaż netto w 2020 r. wyniosła 9,2 mld koron szwedzkich.

www.perstorp.com

Grupa Heubach i SK Capital Partners zamykają przejęcie firmy Clariant Global Colorants

The Heubach Group, światowy producent pigmentów, oraz SK Capital Partners, prywatna firma inwestycyjna, ogłosiły zakończenie przejęcia firmy Clariant's Global Colorants Business. Połączona firma będzie działać pod marką Heubach. Nowa Grupa Heubach łączy dwóch

wiodących w branży innowatorów, tworząc lidera rynku zróżnicowanych pigmentów i preparatów organicznych i nieorganicznych. Heubach jest światowym liderem, także technologicznym, w branży pigmentów, preparatów pigmentowych, barwników, kolorantów i materiałów specjalnych. Jest pionierem m.in. w dziedzinie pigmentów antykorozyjnych oraz w wykorzystaniu biokwasu bursztynowego w procesie produkcji wysokowydajnego chinakrydonu. Firma posiada 19 zakładów na całym świecie i generuje ok. 1 mld euro/r ze sprzedaży. Zatrudnia ok. 3 000 pracowników. W jej portfolio znajduje się ponad 4 000 produktów. Główna siedziba Grupy Heubach powstanie w Wiedniu w Austrii. Rodzina Heubach w 1806 r. otworzyła swoją pierwszą fabrykę pigmentów, wyznaczając początek dzisiejszej firmy. Clariant powstał w 1995 r. jako wydzielona firma chemiczna Sandoz AG, a jej produkcja pigmentów sięga działalności byłej Hoechst AG. SK Capital, prywatna firma inwestycyjna, stara się budować silne i rozwijające się firmy, które tworzą istotną długoterminową wartość. SK Capital ma na celu wykorzystanie swojego doświadczenia branżowego, operacyjnego i inwestycyjnego w celu zidentyfikowania możliwości przekształcenia firm w organizacje o lepszych wynikach, z lepszym pozycjonowaniem strategicznym, wzrostem i rentownością, a także niższym ryzykiem operacyjnym. Portfel działalności SK Capital generuje przychody w wysokości ok. 14 mld USD/r, zatrudnia ponad 20 000 osób na całym świecie i posiada 191 fabryk w 32 krajach.

www.skcapitalpartners.com
www.heubachcolor.com

Clariant kupił aktywa BASF Attapulgit

Na początku stycznia br. Clariant nabył aktywa biznesowe BASF US Attapulgit. Transakcja zorganizowana jako *asset deal* z ceną zakupu w gotówce 60 mln USD obejmuje przeniesienie praw do gruntów, wydobywania, zakładu przetwórczego oraz zapasów, które zostaną zintegrowane z jednostką biznesową Clariant Functional Minerals. Dział Attapulgit firmy BASF wygenerował sprzedaż na poziomie ok. 36 mln USD w 2020 roku. Firma BASF jest jednym z największych wydobywców i producentów attapulgitu w Ameryce Północnej. Przewiduje się, że zwyczajowe czynności zamykające, w tym zgłoszenie połączenia i rozliczenia, spowodują zamknięcie transakcji latem 2022 r. Rynek surowców odnawialnych w obu Amerykach, oparty na strumieniach odpadów, takich jak zużyte oleje spożywcze, olej talowy, łój, tłuszcze zwierzęce i gorzelniany olej kukurydziany, jest atrakcyjnym rynkiem rozwijającym się. Glinki adsorbencyjne z gamy produktów TONSIL RNF firmy Clariant są kluczowym surowcem dla tej branży, ponieważ odgrywają główną rolę w usuwaniu zanieczyszczeń na etapie wstępnej obróbki odpadów, chroniąc w ten sposób katalizator i umożliwiając stabilny i ekonomicznie opłacalny proces. Clariant oferuje unikatową technologię oczyszczania ole-

jów jadalnych i wstępnej obróbki surowców do produkcji paliw odnawialnych. Transakcja znacząco zwiększy zdolność produkcyjną jednostki biznesowej, zwiększając tym samym udział w atrakcyjnym rynku oleju jadalnego i paliw odnawialnych w obu Amerykach. Ponieważ preferencje konsumentów skłaniają się ku diecie o wyższej zawartości olejów roślinnych, zapotrzebowanie na adsorbenty glinowe może wzrosnąć. Asortyment wysokiej jakości adsorbentów jest stale rozwijany i stał się standardem w efektywnym oczyszczaniu olejów i tłuszczów jadalnych. Przejęcie bardzo dobrze wpisuje się w strategię rozwoju firmy poprzez innowacje ukierunkowane na zrównoważony rozwój i błyskawiczne przejęcia. Fuzja znacznie rozszerzy zasięg działalności Clariant w zakresie minerałów funkcjonalnych w obu Amerykach i jeszcze bardziej poprawi pozycję Clariant w zakresie oczyszczania paliw odnawialnych i olejów jadalnych. Clariant to innowacyjna firma chemiczna z siedzibą w Muttenz, niedaleko Bazylei w Szwajcarii. W 2020 r. firma zatrudniała łącznie 13 235 pracowników. W roku finansowym 2020 Clariant odnotował sprzedaż w wysokości 3,9 mld CHF. Firma raportuje w trzech obszarach biznesowych: chemia do pielęgnacji, kataliza i zasoby naturalne.

www.clariant.com

Ascend zbuduje fabrykę HMD w chińskiej prowincji Jiangsu

Firma Ascend Performance Materials podpisała umowę inwestycyjną na budowę nowej fabryki heksametylenodiaminy i specjalistycznych chemikaliów w Lianyungang w Chinach. Nowy zakład będzie pierwszym zakładem chemicznym Ascend i największą inwestycją, jaką firma zrealizowała poza Stanami Zjednoczonymi. Zakład będzie produkował HMD i specjalistyczne chemikalia, głównie na potrzeby produkcji poliamidów i poliuretanów. Ascend obsługuje różne sektory, w tym motoryzacyjny, farb i powłok, elektryczny i elektroniczny. Budowa nowej fabryki rozpocznie się jeszcze w tym roku, a jej uruchomienie nastąpi w drugiej połowie 2023 r. Ogłoszenie budowy nowego zakładu jest wynikiem licznych przejęć i rozbudowy mocy produkcyjnych i ma na celu umożliwienia rozwoju regionalnego i stałego bezpieczeństwa dostaw. Ascend sfinalizuje również przejęcie zakładu w San Jose Iturbide w Meksyku i budowę Ascend Asia Innovation Center. Firma Ascend Performance Materials z siedzibą w Houston w Teksasie i biurami regionalnymi w Szanghaju, Brukseli i Detroit posiada 9 zakładów produkcyjnych w Ameryce Północnej, Europie i Azji. Zatrudnia 2600 osób.

www.ascendmaterials.com

Prognozy produkcji biotworzyw

Globalne moce produkcyjne biotworzyw mają zwiększyć się z ok. 2,4 mln t w 2021 r. do 7,5 mln t w 2026. Głównym motorem napędowym tego procesu będzie prawie

czterokrotny wzrost produkcji poli(tereftalanu ko adypinianu butylenu) (PBAT) oraz nieco mniejszy poli(bursztynianu butylenu) (PBS) i biopoliamidów. Zwiększy się również produkcja poli(kwasu mlekowego) (PLA), dzięki dalszym inwestycjom w zakłady produkcyjne PLA w Azji, USA i Europie, oraz biopoliolefin, takich jak polietylen i polipropylen. Udział biotworzyw w całkowitej światowej produkcji tworzyw polimerowych po raz pierwszy przekroczy poziom 2%. Tworzywa biodegradowalne (m.in. PLA, PBS, PBAT) stanowią obecnie nieco ponad 64% (1,5 mln t) światowych zdolności produkcyjnych biotworzyw, pozostałe ok. 36% (0,8 mln t) to nieulegające biodegradacji tworzywa polimerowe na bazie biologicznej, głównie biopolietylen, biopolipropylen, biopoli(tereftalan etylenu), a także biopoliamidy. Według danych rynkowych European Bioplastics popyt na biodegradowalne tworzywa polimerowe zwiększy się ponad dwukrotnie z 970 tys. t w 2020 r. do ponad 2 mln t w 2026 r. Największym obszarem zastosowań biotworzyw pozostaną opakowania, prawie 48% (1,2 mln t) całego rynku biotworzyw w 2021 r. Dane potwierdzają również, że materiały z biotworzyw są stosowane w wielu

innych sektorach gospodarki, a ich portfolio wciąż jest dywersyfikowane. Segmenty takie jak dobra konsumpcyjne, włókna oraz produkty rolne i ogrodnicze nadal umiarkowanie zwiększają swój udział w rynku. Mając na uwadze rozwój regionalny, Azja umocniła swoją pozycję jako główny ośrodek produkcyjny (prawie 50% produkcji biotworzyw). Prawie jedna czwarta mocy produkcyjnych nadal znajduje się w Europie. Jednak udział Europy i innych regionów świata w ciągu najbliższych pięciu lat znacznie się zmniejszy na rzecz Azji. Przewiduje się, że do 2026 r. produkcja biotworzyw w Azji przekroczy 70%. Szacuje się, że grunty wykorzystywane do uprawy surowców odnawialnych do produkcji biotworzyw stanowią ok. 0,7 mln ha (nieco ponad 0,01% całkowitej powierzchni rolnej wynoszącej 5 mld ha). Wraz z szacowanym wzrostem światowej produkcji biotworzyw w ciągu najbliższych pięciu lat udział biotworzyw w użytkowaniu gruntów nie przekroczy 0,06%. W związku z tym nie ma konkurencji między odnawialnymi surowcami do produkcji żywności i pasz a produkcją biotworzyw.

www.european-bioplastics.org

mgr Ewa Spasówka

NOWOŚCI TECHNICZNE

Samoczyszczące biotworzywo

Zainspirowani liściem lotosu naukowcy opracowali samoczyszczące tworzywo polimerowe, które jest również wytrzymałe i biodegradowalne w glebie. Materiał jest wytwarzany z tanich i powszechnie dostępnych surowców – skrobi i celulozy. Proces produkcji nie wymaga ogrzewania ani skomplikowanego sprzętu i można go łatwo przeskalować do linii produkcyjnej typu „roll-to-roll”. Innowacyjne tworzywo opracowane na Uniwersytecie RMIT (Melbourne, Australia) podobnie jak liść lotosu odpycha wodę i brud, jest bardzo trudne do zabrudzenia. Sekret tkwi w strukturze liścia lotosu. Jego powierzchnia składa się z małych słupków zwieńczonych woskową warstwą, dlatego kropla wody, która spadnie na liść, nie rozplywa się po powierzchni, tylko szybko spływa pod wpływem siły grawitacji lub wiatru. Kropelki „zabierają ze sobą” brud, utrzymując liść w czystości. Aby stworzyć materiał inspirowany lotosem, zespół naukowców i inżynierów z URMIT na powierzchni otrzymanego biotworzywa nadrukował wzór naśladujący strukturę liścia lotosu, a następnie pokrył go ochronną warstwą PDMS (polidimetylosiloksan), organicznego polimeru na bazie krzemu. Testy pokazują, że biotworzywo jest nie tylko bardzo hydrofobowe, ale także zachowuje swoje właściwości samoczyszczące po

zarysowaniu materiałami ściernymi oraz wystawieniu na działanie ciepła, kwasu i etanolu. Projekt odpowiada na kluczowe wyzwania związane z materiałami na bazie skrobi, która jest jednym z najbardziej obiecujących polimerów naturalnych, ale jest krucha i bardzo podatna na działanie wilgoci. Dzięki inżynierii inspirowanej biologią, która naśladuje „efekt lotosu”, można otrzymać wytrzymałe, biodegradowalne tworzywo na bazie skrobi. Zespół naukowców z URMIT szuka potencjalnych partnerów w zakresie komercyjnych zastosowań biotworzywa. Badanie opisujące strukturę bioplastiku inspirowaną liśćmi lotosu opublikowano w ACS Applied Materials and Interfaces (DOI: 10.1021/acsami.1c09959).

<https://www.rmit.edu.au>

PHA degradalny w wodzie morskiej

Południowo koreańska firma Lotte Chemical zamierza do 2023 r. skomercjalizować technologię produkcji polihydroksyalkanianu (PHA) na bazie petrochemicznej. Tworzywo jest przyjazne dla środowiska i całkowicie rozkłada się w wodzie morskiej. Badania są współfinansowane przez Ministerstwo Nauki, ICT oraz National Research Foundation of Korea. PHA jest polimerem termoplastycznym stosowanym głównie w materiałach opakowaniowych (medycyna, kosmetyki). Obecna pro-

dukcja jest oparta wyłącznie na biotechnologii (hodowla mikroorganizmów, proces fermentacji mikrobiologicznej). Trudno jest w tym przypadku zabezpieczyć surowce, co skutkuje małą wydajnością i wyższymi cenami PHA. Komerccjalizacja technologii PHA pozwoli na masową produkcję polimeru z surowców petrochemicznych i biomasy, które są łatwo dostępne. Poprawi to konkurencyjność cenową. Na początku lutego br. firma przedstawiła plan zainwestowania 502,4 mln USD w zakłady produkujące ekologiczne materiały w jednym z krajowych kompleksów petrochemicznych.

www.lottechem.com

Inteligentne ubrania coraz bardziej realne

Technologie tzw. wearables były do tej pory kojarzone głównie ze smartwatchami i inteligentnymi opaskami. Dzięki naukowcom z University of British Columbia (UBC) podobne funkcje będą mogły mieć również ubrania. Przełom nastąpił dzięki opracowaniu przez zespół badaczy z UBC baterii odpornej na działanie wody, a nawet pranie w pralce. Co więcej, ogniwo jest elastyczne, działa po skręceniu, złożeniu lub rozciągnięciu do podwójnej długości. Jest to możliwe dzięki zastosowaniu elastycznych, ultracienkich warstw polimerowych z SIBS [poli(styren–izobutylen–styren)]. W typowych akumulatorach materiał elektrody i obudowa są materiałami sztywnymi. Zespół UBC opracował rozwiązanie, w którym kluczowe składniki baterii, tj. elektrody są rozdrobione i umieszczone w miękkiej obudowie. Hermetyczna i szczelna konstrukcja zapewnia integralność ogniwa przez wielokrotne użytkowanie w ekstremalnych warunkach. Naukowcy zastosowali baterie cynkowo-manganowe, gdyż są one bezpieczniejsze niż litowo-jonowe. Ogniwo można ładować, wytrzymuje ok 36–39 cykli prana. Choć elastyczne baterie powstawały już w innych laboratoriach, to ta jest wyjątkowa poprzez swoją wodoodporność i możliwość prania. Możliwości zastosowania technologii są liczne, przede wszystkim monitorowanie stanu zdrowia.

<https://onlinelibrary.wiley.com>

www.rp.pl

Arkema rozszerza portfolio polimerów medycznych

Arkema wprowadziła bio-PA11, który według firmy został opracowany w celu zastąpienia metalu i tradycyjnych polimerów w zastosowaniach medycznych. Pozytkiwany ze źródeł odnawialnych poliamid Rilsan MED 11 nadaje się do recyklingu, jest lekki i biokompatybilny oraz zapewnia odporność na agresywne środki chemiczne i powtarzające się cykle sterylizacji. Surowcem do produkcji PA11 jest olej rycynowy. Upraw rącznika (*Ricinus communis*) nie konkuruje bezpośrednio z uprawami roślin spożywczych i nie odgrywa żadnej roli w wylesianiu. Rilsan MED wzmocniony 65% włókna szklanego ma moduł sprężystości przy rozciąganiu 18,5 GPa, co czyni go idealnym kandydatem do zastąpienia metalu w pro-

dukcji bardzo wymagających narzędzi chirurgicznych. www.arkema.com

Biodegradowalny polimer z wodorostów

Green Science Alliance Co. Ltd. (Japonia) opracowała nowatorską technologię produkcji biodegradowalnych tworzyw polimerowych z wodorostów (*Sargassum*). Projekt był współfinansowany przez Biuro Narodów Zjednoczonych ds. Usług Projektowych ÷ UNOPS. *Sargassum* to wodorosty występujące w regionie Morza Karaibskiego. W ostatnich latach gwałtownie zwiększył się ich wzrost i rozkwit, prawdopodobnie z powodu ocieplenia klimatu i wylesiania lasów deszczowych Amazonii. Gdy żyzna, żyzna gleba wpływa do oceanu, poziom składników odżywczych wzrasta, co może powodować rozrost wodorostów. Problem jest szczególnie dotkliwy na obszarach przybrzeżnych Florydy USA, Meksyku, krajów karaibskich, regionów Ameryki Południowej i Afryki Zachodniej, gdy gnijące i śmierdzące algi pokrywają grubą warstwą plażę. Oczekuje się, że nowy materiał będzie konkurencyjny cenowo, ponieważ wodorosty są niedrogie i dostępne w dużych ilościach. Firma Green Science Alliance szuka inwestorów w USA, Meksyku, Ameryce Południowej lub na Karaibach do budowy zakładu produkcyjnego nowo opracowanego materiału na bazie *sargassum*.

<https://www.gsalliance.co.jp/en>

PLA z recyklingu chemicznego dostępny na rynku

TotalEnergies Corbion, jako pierwszy na świecie, wprowadził na rynek biotworzywo otrzymane z surowców pochodzących z recyklingu chemicznego. PLA z recyklingu ma te same właściwości i dopuszczenia regulacyjne, co pierwotny Luminy® PLA. TotalEnergies Corbion odbiera i depolimeryzuje odpady PLA, a uzyskane monomery służą do produkcji dostępnego na rynku Luminy® rPLA. Zdolność do chemicznego recyklingu przemysłowych i poużytkowych odpadów PLA pozwala nie tylko ograniczyć ilość odpadów i zastosowanych surowców, ale także zamknąć obieg tworzywa. Korzystanie z rPLA może przyczynić się do spełnienia wymagań w zakresie zawartości surowców z recyklingu. PLA jest dopuszczony do kontaktu z żywnością (opakowania), wytwarza się z niego również zabawki oraz inne produkty konsumpcyjne i filamenty do druku 3D. Portfolio Luminy® PLA obejmuje zarówno wysokotemperaturowe, jak i standardowe gatunki PLA. Firma spodziewa się, że rosnące zapotrzebowanie na rPLA przyspieszy zbieranie, sortowanie i ponowne przetwarzanie PLA w wyniku recyklingu mechanicznego i chemicznego. TotalEnergies Corbion jest spółką joint venture 50/50 pomiędzy TotalEnergies i Corbion. Posiada fabrykę w Tajlandii o zdolności produkcyjnej PLA ok. 100 tys. t/r. Planowana jest również budowa drugiego zakładu w Grandpuits (Francja), aby odpowiedzieć na rosnące zapotrzebowanie rynku.

www.total-corbion.com

Inteligentne bioopakowania do żywności

Zespół naukowców z Uniwersytetu Technologicznego Nanyang w Singapurze i Harvard TH Chan School of Public Health w USA opracował „inteligentny” materiał do pakowania żywności, który jest biodegradowalny i biobójczy. Wodoodporne opakowanie jest wykonane z glutenu kukurydzianego (zeina), skrobi i innych biopolimerów pochodzenia naturalnego, wzbogaconych mieszaną naturalnych związków przeciwdrobnoustrojowych. Należą do nich olej z tymianku, powszechnie używanego w kuchni, oraz kwas cytrynowy. Stosowane są także nietoksyczne rozpuszczalniki, np. kwas octowy. Materiał jest otrzymywany w procesie elektroprzędzenia. W eksperymentach laboratoryjnych wykazano, że pod wpływem wilgoci lub bakterii włókna w opakowa-

niu uwalniają naturalne związki przeciwdrobnoustrojowe, zabijając niebezpieczne bakterie, takie jak *E. coli* i *Listeria*, oraz grzyby. Tworzywo jest zaprojektowane tak, aby uwalniać niezbędne, niewielkie ilości związków przeciwdrobnoustrojowych tylko w odpowiedzi na obecność dodatkowej wilgoci lub bakterii, co gwarantuje, że opakowanie może wytrzymać kilka ekspozycji i przetrwać miesiące. Rozwiązanie może być stosowane do ochrony różnych produktów spożywczych, w tym surowego mięsa oraz owoców i warzyw. Może przedłużyć trwałość świeżych owoców o 2–3 dni. Zespół naukowców z NTU i Harvard Chan School ma nadzieję znalezienie partnera przemysłowego i komercjalizację nowej technologii w ciągu najbliższych kilku lat.

<https://pubs.acs.org>

mgr Ewa Spasówka

WYNAŁAZKI

Sposób wytwarzania kwasów dikarboksylowych (Zgłoszenie nr 434562, Grupa Azoty Zakłady Azotowe „Puławy” S.A., Puławy; Politechnika Śląska, Gliwice)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób wytwarzania kwasów dikarboksylowych drogą katalitycznego utleniania cyklicznych ketonów gazami zawierającymi tlen w obecności polarnego rozpuszczalnika charakteryzujący się tym, że utlenianie prowadzi się w obecności układu katalitycznego zawierającego, w stosunku do cyklicznego ketonu, jony manganu w ilości 0,001–5% mol, jony kobaltu w ilości 0,001–5% mol oraz w obecności tlenków azotu wygenerowanych *in-situ* z 0,1–50% mol kwasu azotowego(V), korzystnie 10% mol, i w zakresie temperatur 40–100°C (korzystnie w 50°C) (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 2, 15).

Sposób oczyszczania lub zabezpieczania powierzchni cementowych i zastosowanie ditlenku tytanu do oczyszczania lub zabezpieczania powierzchni cementowych (Zgłoszenie nr 434555, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób oczyszczania lub zabezpieczania powierzchni cementowych, z wykorzystaniem fotoaktywnego ditlenku tytanu w formie anatazowej, charakteryzuje się tym, że fotoaktywny ditlenek tytanu w formie anatazowej miesza się z gliceryną, do uzyskania jednolitej zawiesiny, następnie zawiesinę wciera się mechanicznie w powierzchnię cementową do uzyskania suchej powierzchni, po czym nadmiar ditlenku tytanu usuwa się poprzez przemycie strumieniem wody, następnie całość poddaje się naświetlaniu żarówkami, przy czym udział masowy ditlenku tytanu w zawieszynie wynosi od 1 do 60%. Zgłoszenie obejmuje także zastosowanie ditlenku tytanu w formie anatazowej do

oczyszczania lub zabezpieczania powierzchni cementowych, które charakteryzuje się tym, że ditlenek tytanu stosuje się w zawieszynie z gliceryną w ilości 1–60% mas. (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 2, 15).

Sposób barwienia tkanin i materiałów polimerowych (Zgłoszenie nr 434684, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Nowych Syntez Chemicznych, Puławy; Instytut Włókien Naturalnych i Roślin Zielarskich, Poznań)

Sposób polega na wytworzeniu ekstraktów polarnego barwnika w procesie ekstrakcji z użyciem ditlenku węgla w stanie nadkrytycznym z nawilżonego surowca barwierskiego do wilgotności 30 – 45% (korzystnie 40%), a następnie przepuszczeniu otrzymanej mieszaniny ekstraktu, ditlenku węgla i wody przez tkaninę lub materiał polimerowy pochodzenia roślinnego poddany barwieniu, w którym zachodzi proces adsorpcji barwnika w jednym ciągu technologicznym przy temperaturze w przedziale 50–95°C (korzystnie 80°C) i ciśnieniu 200–400 bar (korzystnie 300 bar) (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 3, 22).

Kompozycja stabilizująco-uniepalniająca do zawierających chlorowec polimerów winylowych, sposób jej otrzymywania oraz zawierająca chlorowec stabilizowana kompozycja polimerowa o obniżonej palności (Zgłoszenie nr 434718, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Chemii Przemysłowej Imienia Profesora Ignacego Mościckiego, Warszawa)

Przedmiotem wynalazku jest kompozycja stabilizująco-uniepalniająca do zawierających chlorowec polimerów winylowych, zwłaszcza do poli(chlorku winylu) (PVC), zawierająca, w przeliczeniu na 100 cz. mas. kompozycji, 18–48 cz. mas. stearynianu wapnia (CaSt₂),

4,8–10 cz. mas. stearynianu cynku ($ZnSt_2$), 3,4–19 cz. mas. alkoholu wielowodorotlenowego, 11–31 cz. mas. smaru, 10–50 cz. mas. środka opóźniającego palność oraz 0,04–5,1 cz. mas. nanokrzemionki, przy stosunku wagowym soli $CaSt_2$ do $ZnSt_2$ wynoszącym od 2,5/1 do 6/1, stosunku wagowym alkoholu wielowodorotlenowego do soli cynkowej kwasu stearynowego $ZnSt_2$ wynoszącym od 0,5/1 do 2/1, stosunku wagowym smaru do alkoholu wielowodorotlenowego zawartym w zakresie od 1,5/1 do 5/1 oraz stosunku wagowym nanokrzemionki do sumarycznej ilości soli $CaSt_2$ i $ZnSt_2$ wynoszącym od 0,001 do 0,2. Wynalazkiem jest również sposób otrzymywania określonej powyżej kompozycji stabilizująco-uniepalniającej, który polega na wymieszaniu w mieszalniku podanych składników, oraz wytlóczeniu otrzymanej mieszaniny w wytłaczarce w temperaturze 25–140°C, i otrzymaniu produktu w postaci granulek. Wynalazkiem jest także zawierająca chlorowiec stabilizowana kompozycja polimeru winylowego o obniżonej palności, która w stosunku do 100 cz. mas. polimeru, zawiera 3–10 cz. mas. określonej powyżej kompozycji stabilizująco-uniepalniającej (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 4, 14).

Sposób recyklingu polipropylenu (Zgłoszenie nr 434828, Firma Produkcyjno-Handlowo-Usługowa Oplast-Recykling Jerzy Kmita, Winduga)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób recyklingu polipropylenu pochodzącego z segregowanych surowców wtórnych, obejmujący etapy: rozdrabniania drogą cięcia i mielenia zbelowanych odpadów polipropylenu; przesiewania wibracyjnego frakcji mineralnej; mycia rozdronionych strzępów polipropylenu; separacji strzępów polipropylenu wg kolorów; suszenia strzępów; wytłaczania (korzystnie w wytłaczarce jednoślindakowej); granulowania; i dezodoracji. Desorpcja termiczna prowadzona jest przez co najmniej 2 godziny (korzystnie co najmniej 3 godziny), w strumieniu powietrza o temperaturze 60–70°C (korzystnie 65°C), przy czym strumień powietrza po przejściu przez granulat kieruje się na układ filtracji powietrza obejmujący filtr wstępny wyposażony w złożę z granulatem gumowym o uziarnieniu (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 5, 11).

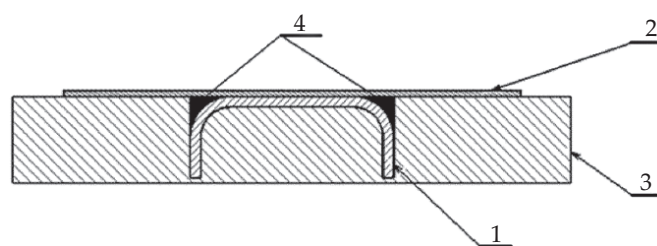
Sposób otrzymywania środka rozdzielającego do produkcji płyt laminowanych (Zgłoszenie nr 434824, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej „Błachownia”, Kędzierzyn-Koźle)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób otrzymywania środka rozdzielającego do produkcji płyt laminowanych, który polega na tym że do 50–90 cz. mas. wody charakteryzujące się przewodnością elektrolityczną $< 2,0 \mu S/cm$, stale mieszając powoli wprowadza się 5–30 cz. mas. fosforanu 2-etyloheksylu, utrzymując temperaturę poniżej 40°C. Powstałą mieszaninę zobojętnia się do uzyskania pH 7–7,6 dozując powoli roztwór wodny wodorotlenku sodu lub potasu z taką szybkością, aby temperatura mieszaniny nie przekroczyła 40°C. Następnie dozuje się

0,1–10 cz. mas. polioksyetylenoglikolu oraz 0,1–10 cz. mas. oleiny roślinnej, a szybkość dozowania tych składników dobiera się tak, aby temperatura w reaktorze nie przekroczyła 40°C. Całość intensywnie miesza się, po czym pozostawia się jeszcze przez minimum 1 godzinę w temperaturze poniżej 40°C (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 5, 11).

Sposób wytwarzania komponentów kompozytowych w technologii automatycznego nakładania włókien (Zgłoszenie nr 434783 (Polskie Zakłady Lotnicze Sp. z o. o., Mielec)

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania komponentów kompozytowych *in situ* w technologii automatycznego nakładania włókien, polegający na tym, że pierwszy profil kompozytowy wykonany z materiału polimerowego umieszcza się w slotach przyrządu w taki sposób, aby górne powierzchnie, odpowiednio pierwszego profilu kompozytowego oraz przyrządu, znalazły się zasadniczo na tym samym poziomie, a korzystnie były usytuowane względem siebie współpłaszczyznowo, a inne ich powierzchnie dokładnie do siebie przylegały, co tworzy podłoże, na które nakłada się następnie wiele warstw materiału polimerowego w technologii automatycznego nakładania włókien, przy czym przed nałożeniem na tak przygotowane podłoże wielu warstw materiału polimerowego, z których wykonuje się drugi profil kompozytowy (2), w puste przestrzenie pomiędzy sąsiadującymi powierzchniami przyrządu (3) i pierwszego profilu kompozytowego (1) wprowadza się spoiwo mineralne (4) w taki sposób, żeby uzyskać równe podłoże, na które następnie układa się wiele warstw materiału kompozytowego w technologii automatycznego nakładania włókien i wytwarza się drugi profil kompozytowy (2) łącząc go z pierwszym profilem kompozytowym (1) (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 5, 12).



Kompozycja polimerowa powlekająca, sposób jej wytwarzania oraz sposób powlekania włókniny kompozycją polimerową powlekającą (Zgłoszenie nr 434793, Pakpoland Sp. z o. o., Kruszyn)

Przedmiotem wynalazku jest kompozycja polimerowa powlekająca charakteryzująca się tym, że zawiera: polietylen o niskiej gęstości w zakresie 0,921–0,923 g/cm³ (LDPE) w ilości 55–78% mas., kopolimer o gęstości w zakresie 0,935–0,940 g/cm³ w ilości 10–37% mas., plastomer o gęstości 902 g/cm³ lub polietylen o gęstości 0,62 g/cm³ ilości 5% mas. kompatybilizator w ilości 1,5–3% mas. oraz sposób jej wytwarzania. Wynalazek dotyczy również

sposobu powlekania włókniny kompozycją polimerową powlekającą, który polega na tym, że w pierwszym etapie włókninę polipropylenową o gramaturze 60–120 g/m² aktywuje się wyładowaniami koronowymi w powietrzu. Następnie na tak przygotowaną powierzchnię włókniny wytłacza się kompozycję polimerową zawierającą: polietylen o niskiej gęstości w zakresie 0,921–0,923 g/cm³ (LDPE) w ilości 55–78% mas., kopolimer o gęstości w zakresie 0,935–0,940 g/cm³ w ilości 10–37% mas., plastomer o gęstości 902 g/cm³ lub polietylen o gęstości 0,62 g/cm³ w ilości 5% mas., kompatybilizator w ilości 1,5–3% mas. w temperaturze do 200°C i następnie poddaje się kalandrowaniu przy użyciu walców kalandrujących w wyniku czego otrzymuje się włókninę powleczoną kompozycją polimerową (wg Biul. rz. Pat. 2022, nr 5, 16).

Polikaprolakton oraz sposób otrzymywania polikaprolaktonu (Zgłoszenie nr 434869, Politechnika Rzeszowska; Podkarpackie Centrum Innowacji Sp. z o. o., Rzeszów)

Przedmiotem zgłoszenia jest polikaprolakton rozgałęziony, który wytworzony jest w reakcji polimeryzacji ϵ -kaprolaktonu przy udziale hiperrozgałęzionego poliamidu jako inicjatora reakcji oraz w obecności katalizatora będącego organicznym związkem cyny(II). Zgłoszenie obejmuje także sposób otrzymywania polikaprolaktonu, który polega na tym, że prowadzi się reakcję polimeryzacji ϵ -kaprolaktonu, podczas której stosuje się hiperrozgałęziony poliamid jako inicjator oraz organiczny związek cyny(II) jako katalizator reakcji. E -kaprolakton oraz od 0,01 do 1% mas. hiperrozgałęzionego poliamidu wprowadza się do reaktora i mieszaninę ogrzewa się, a zawartość reaktora miesza się i utrzymuje się ją w atmosferze gazu obojętnego. Następnie dodaje się organiczny związek cyny(II) i reakcję prowadzi się do czasu jej zakończenia. Uzyskany polikaprolakton rozpuszcza się w rozpuszczalniku organicznym i kolejno: wytrąca się, ofiltrowyduje i suszy (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 6, 12).

Sposób wytwarzania żelu polimerowego o ograniczonej palności oraz sposób wytwarzania kompozytu żelowego (Zgłoszenie nr 434901, Politechnika Łódzka)

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania żelu polimerowego o ograniczonej palności, w którym substancję powłokotwórczą w postaci żelatyny w ilości 65–75 cz. mas. rozpuszcza się w 73–88 cz. mas. wody destylowanej podgrzewając do temperatury 70–75°C. Po całkowitym rozpuszczeniu żelatyny do mieszaniny wprowadza się

glicerynę w ilości 25–35 cz. mas., a następnie hydroliżat keratyny w ilości 10–20 cz. mas. Całość miesza się do momentu uzyskania jednolitej masy. Wynalazek dotyczy także sposobu wytwarzania kompozytu z żelu polimerowego na drodze prasowania (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 6, 12).

Sposób wytwarzania kompozytowego materiału termoplastycznego o właściwościach magnetycznie miękkich przeznaczonego do druku 3D (Zgłoszenie nr 434927, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Metali Nieżelaznych, Gliwice)

Sposób wytwarzania kompozytowego materiału termoplastycznego o właściwościach magnetycznie miękkich przeznaczonego do druku 3D FDM wytworzonego z rozpuszczonego w acetonie w temperaturze 20–58°C polimeru ABS i proszku o rozmiarze cząstek do 100 μ m, o właściwościach magnetycznie miękkich, w proporcji do 90% mas. proszku materiału magnetycznie miękkiego w kompozycie w postaci stałej polimer – proszek magnetycznie miękki, charakteryzuje się tym, że proszek magnetycznie miękki stanowi $Fe_{79,8}Co_2Mo_{0,2}Si_4B_{14}$ [%at.] (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 6, 12).

Sposób otrzymywania lekkiego kruszywa ultrakompozytowego (Zgłoszenie nr 438178, Politechnika Częstochowska)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób otrzymywania lekkiego kruszywa ultrakompozytowego z tworzywa sztucznych i ubocznych produktów spalania, który charakteryzuje się tym, że odpady przemysłowe z recyklingu z termoplastycznych tworzyw sztucznych PET albo HDPE albo PE albo LDPE albo PP w postaci płatków o wielkości do 30 mm w ilości 10–50% i uboczne produkty spalania w postaci pyłów, piasków lub żużli o wymiarach do 2 mm w ilości 10–50% poddaje się procesowi homogenizacji ciągle mieszając, w czasie 3–15 min (korzystnie 5 min), jednocześnie poddając homogenizacji termicznej w temperaturze 200–350°C aż do uzyskania granulek, przy obrotach 30–60 obr./min. Następnie przesiewa i jednocześnie chłodzi aż do poniżej temperatury mięknięcia zastosowanego polimeru. Tak przesiane granule o frakcji powyżej 2 mm magazynuje się znanymi metodami a granule o frakcji poniżej 2 mm zawraca się do ponownej homogenizacji (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 7, 10).

mgr inż. Małgorzata Choroś

NOWE KSIĄŻKI

POLYMERIC COATING SYSTEMS FOR ARTIFICIAL LEATHER STANDARD AND LATEST TECHNOLOGIES

Defonseka C. (De Gruyter)

Wyd. 1, 2022, 154 strony, cena 83 EUR

ISBN 9783110716535

Od czasów starożytnych ludzie używali skór w życiu codzienny, m.in. do produkcji odzieży, namiotów, toreb, uprzęży. Wraz ze wzrostem liczby ludności i zmniejszaniem się źródeł naturalnych zaczęto szukać materiałów alternatywnych. Niektóre z wyzwań, z jakimi musieli się zmierzyć producenci, to migracja kolorów, pękanie powierzchni, kruchość pod wpływem światła słonecznego i złe wykończenie powierzchni. Powłoki polimerowe z poli(chloroku winylu) (PVC) na tkaninie bawełnianej dały akceptowalne sztuczne skóry jako alternatywę dla skóry naturalnej. Można było uzyskać estetyczne wykończenia powierzchni, ale odwieczny problem pęknięcia i kruchości pojawiał się po dłuższym czasie ekspozycji na światło słoneczne. Dzięki szybko rozwijającej się technologii okazało się, że polimery poliuretanowe dają bardziej miękką i elastyczną sztuczną skórę, chociaż tańsza skóra PVC o rozsądnych właściwościach pozostaje popularna do dziś. Oprócz znanych zagadnień książka przedstawia również nowe koncepcje, takie jak użycie tkaniny bambusowej (tkanej i dzianej) lub tkaniny tkanej ręcznie ze specjalnie opracowanymi powłokami polimerowymi, także przezroczystymi. Autorzy idą o krok dalej w produkcji sztucznej skóry, wprowadzając jako najnowszą technologię skórę powlekaną silikonem, a także indukowaną grafenem. Omawiają również najnowsze dodatki, napelniacze, środki zmiękczające i plastyfikatory przeciwdziałające promieniowaniu ultrafioletowemu. Dzięki rozwojowi technologii wyroby z syntetycznej skóry są równie dobre, a ponadto znacznie tańsze niż wyroby ze skóry naturalnej. W przeciwieństwie do skóry naturalnej możliwości wykończenia powierzchni, które oferuje sztuczna skóra, są bardzo szerokie. Oprócz standardowych wzorów tłoczonych na powierzchniach błyszczących, matowych lub puszystych, niemal w każdym kolorze, istnieje możliwość tworzenia imitacji np. skry węża, krokodyla itp. Ponieważ produkcja skóry naturalnej jest kosztowna, podejmowane są ciągłe próby opracowania materiałów naśladowujących powierzchnię i dotyk skóry naturalnej. Zaawansowane technologie umożliwiają już wytwarzanie materiałów bardzo zbliżonych do skóry naturalnej, trudnych do odróżnienia. Publikacja ma być impulsem dla naukowców, projektantów systemów powłok polimerowych i producentów sztucznej skóry do sprostania wyzwaniom, których doświadczają użytkownicy końcowi. Dogłębna wiedza na temat wszystkich aspektów produkcji w oparciu o aktualne zagadnienia

oraz nowe koncepcje w tworzeniu różnych rodzajów powłok przydadzą się także studentom. Książka składa się z 10 rozdziałów i trzech załączników (Lista niektórych dostawców maszyn i urządzeń; Lista dostawców surowców; Lista dostawców napelniaczy i wzmacniaczy/usztywniaczy pochodzenia naturalnego). Poszczególne rozdziały to: 1. Wstęp, 2. Rodzaje sztucznej skóry, 3. Zrozumienie barwników, pigmentów i procesu barwienia, 4. Wybór tkanin/materiałów bazowych do powlekania, 5. Surowce na powłoki polimerowe – PVC, poliuretany i silikony, 6. Koncepcje, teoria formułowania i formułacje, 7. Maszyny i urządzenia, 8. Systemy powłokowe, 9. Mały zakład produkcyjny sztucznej skóry dla przedsiębiorcy, 10. Czynniki bezpieczeństwa i wydajność produkcji. Na końcu zamieszczono słowniczek polimerów oraz niektóre terminy z branży sztucznej skóry

POLYMER SURFACE CHARACTERIZATION

Sabbatini L., De Giglio E. (De Gruyter)

Wyd. 2, 2022, 403 strony, cena 83 EUR

ISBN 9783110701043

Polimery przenikają nasze codzienne życie bardziej niż jakiegokolwiek inne materiały. Trudno wyobrazić sobie inny materiał tak wszechstronny i niezastąpiony pod względem zastosowań, jak polimery. Ich zastosowania rozciągają się od najbardziej trywialnych towarów konsumpcyjnych po najbardziej zaawansowaną mikroelektronikę, opakowania, zminiaturyzowane elementy sztucznych organów, wysokowydajne powłoki w przemyśle lotniczym itp. Co więcej, zapotrzebowanie technologiczne wymaga materiałów nie tylko o szczególnych właściwościach, ale także o określonej chemii powierzchni i struktury. Połączenie tych dwóch wymagań sprawia, że materiał polimerowy nadaje się do zadań, do których jest powołany. Pod tym względem powierzchnia polimerów, bardziej niż jakiegokolwiek innej klasy materiałów, może być dość łatwo obrabiana i konstruowana poprzez pełne wykorzystanie jej reaktywności chemicznej. Ponadto, oprócz zmian celowo promowanych na powierzchni polimerów w celu otrzymania pożądaných, nowych właściwości, oczywiste jest znaczenie zachodzącej dynamiki polimerów, na powierzchni i na granicy faz mogą wystąpić gwałtowne zmiany właściwości strukturalnych i termodynamicznych, które dramatycznie odbijają się na takich właściwościach, jak wiązanie, tarcie, adsorpcja, zwilżalność, bezwładność itp. Ponadto starzenie zmienia chemię powierzchni polimerów, powodując znaczne pogorszenie ich właściwości. We wszystkich powyższych przypadkach znajomość chemii powierzchni i struktury jest niezbędna do zrozumienia zachowania materiałów polimerowych, monitorowania obróbki powierzchni oraz dostosowania i opracowania nowych

strategii modyfikacji powierzchni. W tym celu dostępne jest bogactwo technik analitycznych; są one specyficzne dla powierzchni, a analityk/badacz potrzebuje podstawowej wiedzy na temat ich zasad i procedur, aby wybrać najbardziej odpowiedni sposób rozwiązania konkretnego problemu. W pierwszym wydaniu tej książki wybrano techniki, które są dobrze dostosowane do charakteryzowania powierzchni/interfejsów cienkich folii na bazie polimerów, ale także techniki o szerszym zastosowaniu w materiałoznawstwie. Przedstawiono podstawowe zasady, warunki operacyjne, zastosowania, wydajność i ograniczenia metody, wraz z ogólnymi informacjami na temat aparatury instrumentalnej. W tym drugim wydaniu, poza przypomnieniem tych samych technik, w pełni zaktualizowano zakres zastosowania i/lub szczegóły dotyczące instrumentów i/lub warunki operacyjne oraz odnośniki literaturowe. Książka jest wzbogacona o kilka nowych rozdziałów dotyczących odpowiednio absorpcyjnej spektroskopii NEXAFS i nanoindentacji – metoda nanowgnień stosowana do pomiaru modułu sprężystości, twardości i odporności na pękanie materiałów stałych. Każdy rozdział książki jest poświęcony jednej technice i jest spójny; odniesienia na końcu rozdziału umożliwiają czytelnikowi szybki dostęp do bardziej szczegółowych informacji. W rozdziale 1., wprowadzającym, zamieszczono część poświęconą polimerom nanostrukturalnym: wyjątkowo duży stosunek powierzchni do objętości tych materiałów jest kluczowym czynnikiem ich właściwości, stąd dość oczywiste jest znaczenie ich charakterystyki powierzchniowej. Rozdziały 2, 3 i 4 dotyczą technik o dużym potencjale w definiowaniu składu chemicznego powierzchni polimerów, przedstawiono wybrane przykłady zastosowań. W rozdziale 2 dostarczono więcej szczegółów na temat spektroskopii fotoelektronów rentgenowskich APXPS; rozdział 3, całkowicie nowy, poświęcony jest NEXAFS: podstawowym zasadom, trybom wykrywania i głównym zastosowaniom, takim jak „odciski palców” polimerów, identyfikacja i badanie grup funkcyjnych oraz orientacji grup bocznych na powierzchniach złożonych polimerów. Ponadto opisano zalety spektromikroskopii C1s NEXAFS w wielu badaniach zarówno masy, jak i powierzchni polimerów. Rozdział 4 dostarcza wglądu w metodę spektrometrii mas jonów wtórnych TOF-SIMS; w tym drugim wydaniu zwrócono uwagę na sposób modelowania procesu rozpylania za pomocą symulacji komputerowych dynamiki molekularnej w celu lepszego zrozumienia jego złożoności; ponadto zawarte są informacje na temat nowych źródeł jonów klastrów gazowych i ich wydajności. Rozdział 5 poświęcony jest postępowi w spektroskopii w podczerwieni z tłumieniem całkowitego odbicia z transformacją Fouriera (ATR-FTIR), która dostarcza informacji na temat struktury chemicznej polimerów o różnej grubości powierzchni, rzędu dziesiątych mikrometra. Opisano nowe zastosowania w badaniu właściwości po-

wierzchni hydrożeli, a także w badaniach *in situ* zjawisk tribologicznych. Rozdział 6 dotyczy mikroskopii sił atomowych (AFM), techniki wyposażonej w wysoką rozdzielczość mapowania różnych właściwości materiałów w nanoskali. Przedstawiono, w jaki sposób badanie właściwości mechanicznych prowadzi do identyfikacji ważnych procesów powierzchniowych polimerów, takich jak segregacja faz, ciągłość faz i dyspersja, które odgrywają główną rolę w określaniu właściwości makroskopowych. Wprowadzono nowe sekcje: jedną poświęconą mapowaniu właściwości mechanicznych przez AFM w celu uzyskania ilościowych informacji o cechach lepkosprężystych polimerów; druga opisuje różne tryby dostępne w AFM do badania właściwości elektrycznych polimerów. Charakterystykę morfologii powierzchni omówiono w rozdziale 7, który koncentruje się na mikroskopii elektronowej. Szczegółowo opisano skaningową mikroskopię elektronową (SEM) oraz podano pewne ogólne informacje na temat transmisyjnej mikroskopii elektronowej (TEM). Mocnym punktem charakterystyki mikroskopii elektronowej, dobrze podkreślonym w tym rozdziale, jest to, że morfologia powierzchni układu polimerowego jest zawsze ściśle powiązana z jego składem chemicznym i warunkami przetwarzania. Ważne jest dokładniejsze omówienie informacji wielowymiarowych, które można uzyskać dzięki pomiarom SEM. Rozdział 8 dotyczy elipsometrii spektroskopowej: po opisie podstaw metody przedstawiono badanie właściwości optycznych, strukturalnych i termodynamicznych polimerów w całym zakresie spektralnym (UV-VIS-IR). Opisano również kilka interesujących zastosowań przemysłowych, takich jak kontrola heterogeniczności procesora metodą „roll-to-roll” w przypadku folii z mikrowzorami. Rozdział 9 omawia zagadnienia zwilżalności i jej pomiaru; wyznaczanie kąta zwilżania i jego związek z energią powierzchniową, a także zaawansowane procesy technologiczne mające na celu opracowanie powierzchni polimerowych o zmiennym charakterze hydrofobowym/hydrofilowym. Opisane są najnowsze osiągnięcia i zastosowania. Rozdział 10, zupełnie nowy, kończy książkę nanoindentacją, techniką, która zapewnia ilościowy, bezwzględny pomiar właściwości mechanicznych polimerów z rozdzielczością przestrzenną w nanoskali; podano sposób, w jaki można uzyskać potrzebne informacje. To w pełni zaktualizowane wydanie przedstawia szerokie podejście do analizy powierzchni polimerów, o dużym znaczeniu technologicznym. Omówiono nowoczesne techniki analityczne, potencjalne zastosowania i najnowsze osiągnięcia w dziedzinie aparatury instrumentalnej. Spójne rozdziały poświęcone są technikom spektroskopowym i mikroskopowym, które stanowią potężne narzędzia do charakteryzowania morfologii oraz chemicznych, fizycznych i mechanicznych właściwości powierzchni polimerów, granic faz i cienkich warstw.

mgr Ewa Spasówka