

TARGI i KONFERENCJE

1st Baltic Symposium on Polymer and (Bio)Materials Science: From Materials Design to Advanced Structures “Baltic BioMat”

Szczecin, 22–23 września 2022 r.

W dniach 22–23 września 2022 r. w Centrum Dydaktyczno-Badawczym Nanotechnologii Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego (ZUT) w Szczecinie, odbyło się pierwsze międzynarodowe Sympozjum „Baltic Symposium on Polymer and (Bio)Materials Science, Baltic BioMat: From Materials Design to Advanced Structures” zorganizowane przez pracowników Katedry Inżynierii Polimerów i Biomateriałów Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej (WTiCh) ZUT w Szczecinie.

Sympozjum odbyło się pod honorowym Patronatem JM Rektora ZUT – prof. Jacka Wróbla. Uroczystego otwar-

cia sympozjum dokonali prof. Jacek Wróbel oraz Dziekan WTiCh ZUT prof. Rafał Rakoczy.

W Sympozjum wzięło udział 64 przedstawiciele ośrodków naukowych z siedmiu krajów Europy: Niderlandów, Szwajcarii, Szwecji, Niemiec, Rumunii, Włoch, Polski i USA. Tematyka Sympozjum obejmowała zagadnienia związane z najnowszymi osiągnięciami w dziedzinie projektowania polimerów, hydrożeli, biomateriałów, kompozytów i nanomateriałów oraz w metodach badawczych inżynierii materiałowej stosowanych w ocenie ich struktury i właściwości.

Podczas Sympozjum ogłoszono 26 referatów i komunikatów, w tym pięć referatów plenarnych:



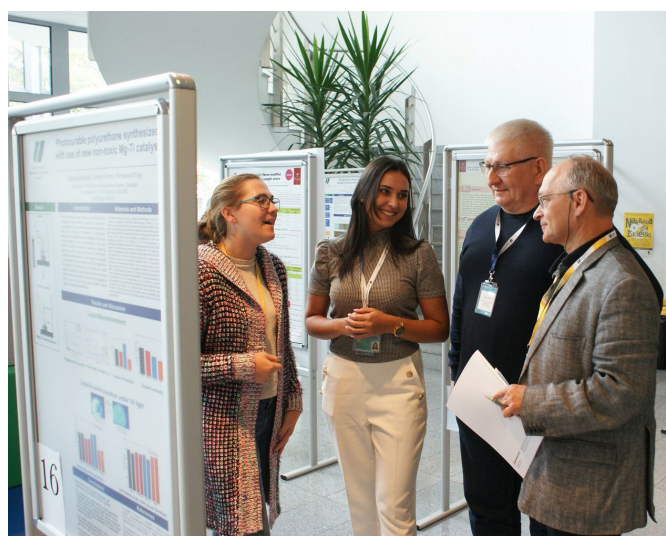
Fot. 1. Prof. Jacek Wróbel – Rektor ZUT podczas otwarcia Sympozjum (fot. Krzysztof Kowalski)



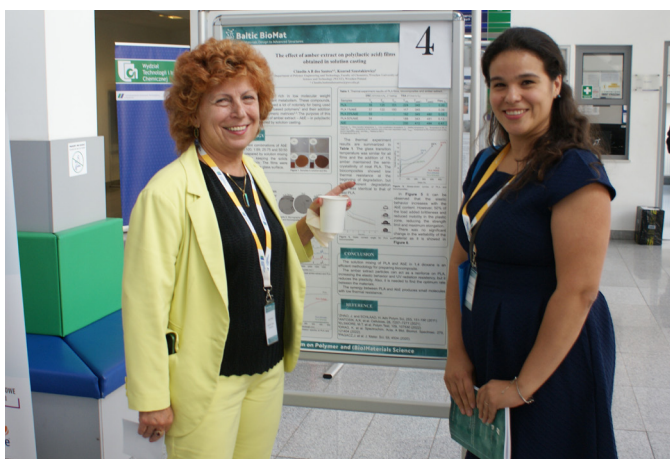
Fot. 2. Uczestnicy konferencji (fot. Krzysztof Kowalski)



Fot. 3. Prof. Matteo Gigli podczas wygłaszania referatu (fot. Krzysztof Kowalski)



Fot. 4. Sesja posterowa (fot. Krzysztof Kowalski)



Fot. 5. Prof. Judit E. Puskas i Cláudia A.B. dos Santos podczas prezentacji posterowej (fot. Krzysztof Kowalski)



Fot. 6. Laureaci sesji posterowej, od lewej: D. Wołosz, I. Ilchiev, M. Worszyło, prof. M. El Fray (fot. Krzysztof Kowalski)



Fot. 7. Prof. Mirosława El Fray podczas zamknięcia Sympozjum (fot. Krzysztof Kowalski)

- prof. Julius Vancso (Twente University, NL) – “How can “smart” organometallic hydrogels learn and forget”,
- prof. Judit E. Puskas (The Ohio State University, USA) – “Green polymer science: enzyme catalysis”,
- prof. Lars Magnus Bjursten (Lund University, Sweden) – “Why is it difficult to transfer in vitro biocompatibility data to in vivo experience?”,
- prof. Matteo Gigli (Ca’Foscari University of Venice, IT) – “Lignin-based nanomaterials for advanced applications”,
- prof. Wojciech Świączkowski (Warsaw University of Technology, Poland) – “Advanced biofabrication for tissue engineering”.

W sesji posterowej zaprezentowano 34 prace, z których trzy zostały wyróżnione przez jury jako najlepsze poster-y Sympozjum:

- I miejsce otrzymała Marta Worszyło (doktorantka z Wydziału Biotechnologii i Hodowli Zwierząt ZUT),
- II miejsce otrzymał Iskenderbek Ilchiev (student Koła Naukowego ‘alfa-Reaktywni’; Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej ZUT)
- III miejsce otrzymał Dominik Wołosz (doktorant z Politechniki Warszawskiej).

Intensywny program naukowy został uprzyjemniony wieczornym koncertem kwartetu smyczkowego „Karłowicz Quartet”.

Sympozjum, które było pierwszą z międzynarodowych konferencji organizowanych stacjonarnie na ZUT po okresie ograniczeń pandemicznych pokazało, że szczecińskie środowisko naukowe w obszarze inżynierii polimerów i biomateriałów jest ważnym punktem na mapie nauki nie tylko krajowej ale i międzynarodowej. Uczestnicy „BalticBioMat” przyjęli już zaproszenie Przewodniczącej Komitetu Organizacyjnego, prof. Mirosławy El Fray na kolejne spotkanie, które odbędzie się za dwa lata, czyniąc tym samym to wydarzenie jako cykliczną konferencję.

prof. dr hab. inż. Mirosława El Fray
Przewodnicząca Komitetu Organizacyjnego, ZUT
dr inż. Agnieszka Piegat
Sekretarz Konferencji, ZUT

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 maju 2022 r.

T a b e l a 1. Produkcja surowców i półproduktów chemicznych w maju 2022 r., t

T a b l e 1. Production (tons) of raw materials and chemical intermediates in May 2022

Artykuł	Średnia miesięczna w 2021 r.	Maj 2022 r.	Razem I–V 2022 r.	% V 2022/ V 2021
Węgiel kamienny	4 598 914	4 502 805	23 607 445	101,2
Węgiel brunatny	4 333 022	4 640 003	22 749 375	111,5
Ropa naftowa – wydobycie w kraju	61 837	64 014	310 657	95,8
Gaz ziemny – wydobycie w kraju (tys. m ³)	475 089	441 709	2 397 344	107,5
Etylen	29 051	39 908	204 483	205,9
Propylen	29 122	40 744	196 450	190,5
1,3-Butadien	3 531	5 298	28 763	216,0
Fenol	3 695	2 138	19 352	101,5
Izocyjaniany	8	130	380	678,6
ε-Kaprolaktam	13 749	12 463	69 786	98,3

Wg danych GUS.

T a b e l a 2. Produkcja najważniejszych tworzyw polimerowych i polimerów w maju 2022 r., t

T a b l e 2. Production (tons) of major polymer materials and polymers in May 2022

Tworzywo polimerowe/polimer	Średnia miesięczna w 2021 r.	Maj 2022 r.	Razem I–V 2022 r.	% V 2022/ V 2021
Tworzywa polimerowe	280 480	323 643	1 558 412	119,0
Polietylen	20 141	26 575	141 473	207,7
Polimery styrenu	15 130	15 076	74 166	105,2
Poli(chlorek winylu) niez mies zany z innymi substancjami, w formach podstawowych	18 747	27 450	128 820	176,7
Poli(chlorek winylu) nieuplastyczniony, zmieszany z dowolną substancją, w formach podstawowych	3 499	3 584	16 995	93,9
Poli(chlorek winylu) uplastyczniony, zmieszany z dowolną substancją, w formach podstawowych	6 709	6 675	34 438	103,3
Poliacetale, w formach podstawowych	564	2	25	0,6
Glikole polietylenowe i alkohole polieterowe, w formach podstawowych	7 129	5 380	32 471	91,0
Żywice epoksydowe, w formach podstawowych	1 614	1 868	8 414	104,9
Poliwęglany	2 000	1 318	8 843	82,4
Żywice alkidowe, w formach podstawowych	2 742	2 312	13 391	78,1
Poliestry nienasycone, w formach podstawowych	9 947	10 750	52 352	87,9
Poliestry pozostałe	5 234	6 320	28 218	116,3
Polipropylen	25 597	29 025	150 214	148,8
Polimery octanu winylu w dyspersji wodnej	3 086	2 771	14 889	92,3
Poliamidy 6; 11; 12; 66; 69; 610; 612, w formach podstawowych	19 903	19 484	100 633	101,1
Aminoplasty	20 788	19 047	89 444	82,9
Poliuretany	1 610	3 994	20 625	252,3
Kauczuki syntetyczne	23 287	23 096	120 272	103,6

Wg danych GUS.

T a b e l a 3. Produkcja wybranych wyrobów z tworzyw polimerowych w maju 2022 r.**T a b l e 3. Production of some polymer products in May 2022**

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2021 r.	Maj 2022 r.	Razem I-V 2022 r.	% V 2022/ V 2021
Wyroby z tworzyw polimerowych	tys. zł	6 435 319	8 254 431	39 417 310	128,8
Rury, przewody i węże sztywne z tworzyw polimerowych	t	31 317	32 725	165 007	110,3
w tym: rury, przewody i węże z polimerów etylenu	t	11 535	12 972	62 223	103,7
rury, przewody i węże z polimerów chlorku winylu	t	11 187	11 445	56 739	106,9
Wyposażenie z tworzyw polimerowych do rur i przewodów	t	4 795	6 645	26 657	111,5
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z polimerów etylenu, o grubości < 0,125 mm	t	46 911	48 164	252 007	106,1
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z polimerów propylenu, o grubości ≤ 0,10 mm	t	12 127	16 205	65 233	103,1
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z komórkowych polimerów styrenu	t	38 048	41 793	196 912	113,3
w tym: do zewnętrznego ocieplania ścian	t tys. m ²	15 467 11 296	14 990 10 745	75 872 56 018	108,4 112,2
Worki i torby z polimerów etylenu i innych	t	28 482	27 999	149 613	102,3
Pudełka, skrzynki, klatki i podobne artykuły z tworzyw polimerowych	t	27 937	26 481	133 910	91,8
Pokrycia podłogowe (wykładziny), ściennie, sufitowe	t tys. m ²	6 209 1 789	8 184 2 021	36 669 8 931	122,1 103,2
Drzwi, okna, ościeżnice drzwiowe	t tys. szt.	44 075 849	49 869 897	229 036 4 211	110,4 102,5
Okładziny ściennie, zewnętrzne	t tys. m ²	392 146	379 158	1 681 634	99,4 113,2
Kleje na bazie żywic syntetycznych	t	1 532	1 497	7 039	91,4
Kleje poliuretanowe	t	932	1 266	5 615	105,4
Włókna chemiczne	t	3 421	3 898	18 353	101,3
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	t tys. m ²	1 291 4 131	1 610 5 125	6 488 20 674	92,8 92,4
Nici do szycia z włókien chemicznych	t	38	39	187	88,7

Wg danych GUS.

T a b e l a 4. Produkcja wybranych wyrobów z gumy w maju 2022 r.**T a b l e 4. Production of some rubber products in May 2022**

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2021 r.	Maj 2022 r.	Razem I-V 2022 r.	% V 2022/ V 2021
Wyroby z gumy, produkcja wytworzona	t	92 152	98 756	474 364	99,2
Opony i dętki z gumy; bieżnikowane i regenerowane opony z gumy	t tys. szt.	49 389 5 554	54 429 5 660	257 287 27 331	101,1 95,2
w tym: opony do samochodów osobowych	tys. szt.	2 723	2 946	13 870	97,3
opony do samochodów ciężarowych i autobusów	tys. szt.	321	346	1 651	95,4
opony do ciągników	tys. szt.	14	13	66	88,8
opony do maszyn rolniczych	tys. szt.	44	62	262	114,8
Przewody giętkie wzmocnione metalem	t	1 699	1 940	9 571	116,2
Taśmy przenośnikowe	t km	3 412 3 553	3 736 3 058	18 941 15 419	109,1 84,5

Wg danych GUS.

mgr inż. Małgorzata Choroś

Innowacyjne projekty badawczo – rozwojowe PCC Rokita w segmencie poliuretanów

W PCC Rokita jest realizowany projekt „Innowacyjne oraz przyjazne dla środowiska surowce i dodatki dla przemysłu poliuretanowego wytworzone m.in. przy udziale surowców pochodzenia naturalnego”. Jego celem jest wprowadzenie na rynek innowacji produktowych w postaci polioliu na bazie olejów roślinnych (NOP), polioliu autokatalitycznego do pianek lepkosprężystych oraz wielkocząsteczkowych bezhalogenowych uniepalniaczy fosforowych. Realizacja projektu stanowi odpowiedź na zapotrzebowanie zgłaszane głównie przez producentów elastycznych pianek poliuretanowych. Parametry nowych produktów będą znacząco wykraczały poza dostępne rozwiązania. W wyniku projektu zostaną otrzymane nowe formułacje produktów: polioliu NOP o małej emisji lotnych związków organicznych i zawierającego ponad 90% składników odnawialnych, pierwszego polioliu autokatalitycznego do pianek lepkosprężystych, a także nowe produkty zapewniające podwyższony komfortu snu i wypoczynku, np. poprzez wprowadzenie materacy wykonanych z piany tzw. lepkosprężystej, materacy z efektem pamięci kształtu, materacy z efektem chłodzenia, poprawioną wentylacją itd. Wykonano m.in. badania w skali laboratoryjnej oraz wielkolaboratoryjnej dotyczące syntezy polioli i uniepalniaczy bezhalogenowych, a także aplikacyjne otrzymanych produktów. Projekt stanowi kontynuację i rozwinięcie dotychczas przeprowadzonych prac badawczo-rozwojowych, w trakcie których określono koncepcję nowych technologii oraz ich zastosowań. Kolejnym intensywnie rozwijanym obszarem aplikacyjnym są polialkilenoglikole do produkcji środków smarnych. Prowadzone są badania aplikacyjne nowych syntetycznych olejów bazowych m.in. w formułacjach płynów hydraulicznych oraz przemysłowych olejach używanych w przekładniach i kompresorach. Działy badań i rozwoju Grupy prowadziły również prace związane z wdrożeniem polioli poliestrowych do poliuretanowych płyt warstwowych i jednokomponentowych pian montażowych (OCF) oraz opracowaniem nowych systemów poliuretanowych (izolacje w budownictwie) i prepolimerów. Prowadzone prace badawcze mające na celu obniżenie współczynnika przewodzenia ciepła oraz efektywne uniepalnienie, pomogą we wdrożeniu nowych produktów w obszarze ekobudownictwa, np. budowy domów pasywnych. PCC Rokita jest liderem w produkcji poliuretanów w Polsce. Jednocześnie posiada nowoczesną instalację badawczą od laboratoryjnej do pilotażowej, umożliwiającą zwiększanie skali procesów produkcji. Laboratoria aplikacyjne dają możliwość dokładnego sprawdzenia otrzymanych produktów (materace, materiały izolacyjne itp.). Dodatkowo, nowoczesne laboratoria analityczne pozwalają na precyzyjną analizę otrzymywanych związków chemicznych.

www.chemiaibiznes.com.pl;

<https://pcc.rokita.pl>

Polish Circular Forum

W dniach 14–15 czerwca odbyło się w Warszawie Polish Circular Forum. Wydarzenie zgromadziło 160 ekspertów z branży. Jego tematyką była gospodarka o obiegu zamkniętym w przemyśle tworzyw polimerowych. Organizatorami Polish Circular Forum byli Klaster Gospodarki Odpadowej i Recyklingu – Krajowy Klaster Kluczowy oraz stowarzyszenie producentów tworzyw polimerowych Plastics Europe Polska. Podczas wydarzenia spotkali się przedstawiciele branż na co dzień mierzący się z wyzwaniem, jakie stawia im m.in. Europejski Zielony Ład. Ideą spotkania było stworzenie platformy wymiany wiedzy wspierającej współpracę B2B. Dyskusje przy okrągłych stołach toczyły się wokół następujących tematów: Cyrkularne tworzywa, Cyrkularne projektowanie, Cyrkularna legislacja, Cyrkularny konsument, Cyrkularne miasta, Cyrkularne kompetencje, Cyrkularne modele biznesowe, Cyrkularne innowacje – recykling chemiczny, Cyrkularne innowacje – tworzywa kompostowalne. Wspólnie wypracowano wnioski i rekomendacje dla różnych obszarów tematycznych i branż w zakresie zrównoważonej gospodarki. Trwałej zmianie muszą ulec nie tylko modele biznesowe, ale również zachowania konsumenckie, w tym konieczność porzucenia przez konsumentów niektórych dotychczasowych stref komfortu i świadoma akceptacja bardziej ascetycznych rozwiązań, np. w zakresie opakowań. Producenci powinni uwzględniać aspekty środowiskowe na najwcześniejszych etapach projektowania produktu i efektywnie edukować konsumentów, aby ułatwić im dokonanie właściwych wyborów i odpowiedzialnie korzystać z produktów. Zrównoważona konsumpcja, tzn. eliminowanie zużycia materiałów tam, gdzie jest to możliwe, oraz zmiana paradygmatu myślenia o opakowaniu czy produkcie nie jako o odpadzie, ale jako o surowcu, są nieodzownymi elementami zamykania obiegu surowców. W zastosowaniach, w których zastąpienie tworzyw jest możliwe, uzasadnione pod kątem śladu środowiskowego i bezpieczne, należy sięgać po alternatywy. Nie w każdym przypadku alternatywa do tworzyw sztucznych jest korzystna, biorąc pod uwagę bilans korzyści i strat w całym cyklu życia produktu, a w szczególności mając na względzie bezpieczeństwo konsumenta. Dla wszystkich jest już jasne, że branża musi przejść z modelu liniowego na cyrkularny, ale żadne z rozwiązań nie zadziała bez wspólnych działań wszystkich interesariuszy. Spójna legislacja, edukacja i szeroka współpraca to podstawy Gospodarki Obiegu Zamkniętego

<https://imch.pl>

Grupa Azoty wstrzymuje produkcję

W dniu 8 sierpnia br. Grupa Azoty Zakłady Azotowe Puławy poinformowała o dalszym ograniczeniu (do odwołania) produkcji melaminy. Wśród przyczyn wymienia się rekordowo wysokie ceny gazu oraz istotne

zmniejszenie popytu na ten produkt. Obecna sytuacja rynkowa wymusiła zatrzymanie jednej z instalacji produkcji melaminy (Melamina I – I ciąg) oraz ograniczenie do 50% zdolności produkcyjnych na kolejnej (Melamina II). Ze względu na zaplanowane wcześniej prace remontowe na pozostałych instalacjach (Melamina I – II ciąg oraz Melamina III) produkcja melaminy od 9 lipca br. będzie prowadzona na poziomie ok. 20% maksymalnej zdolności produkcyjnej wszystkich instalacji, wynoszącej 270 t/dobę. Zobowiązania wynikające z bieżących kontraktów handlowych, które w znacznej części mają charakter krótkookresowy, będą realizowane w oparciu o pracujące instalacje melaminy i posiadane zapasy. Już w lipcu br. Zakłady Azotowe Puławy ograniczyły częściowo produkcję melaminy (zatrzymanie instalacji Melamina I). Tłumaczono to również rosnącymi cenami gazu i możliwością sprzedaży, a także pracami remontowymi. Melamina to związek używany m.in. w branży farb i lakierów, a także w przemyśle włókienniczym i motoryzacyjnym. W związku z rekordowymi cenami gazu ziemnego Grupa Azoty S.A. podjęła również decyzję o czasowym zatrzymaniu z dniem 23 sierpnia 2022 r. instalacji do produkcji kaprolaktamu oraz poliamidu 6 w Tarnowie. Spółka kontynuuje produkcję osłonek poliamidowych i skrobi termoplastycznej. W trakcie ogłoszonego postoiu instalacji produkcyjnych realizowane będą procesy inwestycyjne oraz remontowe, w tym planowany wcześniej główny remont instalacji Poliamidów.

<https://pulawy.grupaazoty.com>

<https://tarnow.grupaazoty.com>

Zamieszanie z Dyrektywą Single Use Plastics

Polski Związek Przetwórców Tworzyw Sztucznych (PZPTS) zwraca uwagę na chaos panujący w prawodawstwie państw członkowskich UE w związku z przepisami dyrektywy Single Use Plastics (SUP), dotyczącej materiałów jednorazowego użytku, takich jak np. plastikowe sztucce, talerze czy słomki. Ponad rok temu, 3 lipca 2021 r., minął termin transpozycji ustawy wdrażającej dyrektywę. Za sprawą regulacji na terenie całej Unii Europejskiej wprowadzono zakaz stosowania niektórych produktów lub nowe zasady ich oznakowania. Jednak sytuacja związana z dyrektywą SUP nadal budzi duży niepokój wśród europejskich producentów opakowań polimerowych. Według PZPTS w wyniku pośpiechu podczas przyjmowania regulacji oraz faktu, że Komisja Europejska wytyczne dotyczące dyrektywy opublikowała cztery tygodnie przed upływem terminu transpozycji, wdrożenie dokumentu przebiegło w sposób chaotyczny i nie wszystkie państwa członkowskie UE zdążyły na czas wprowadzić obowiązkowe przepisy dyrektywy. Pomimo doprecyzowania treści przepisów, państwom członkowskim pozostawiono równocześnie dużą swobodę interpretacji dyrektywy, wskutek czego powstało wiele rozbieżności. Niektóre państwa w pełni zastosowały się do ograniczeń, inne wprowadziły od nich wy-

jątki lub wręcz je zaostrzyły. Aż 11 państw członkowskich nie zdecydowało się na wprowadzenie przepisów dyrektywy do swojego porządku prawnego. Z kolei 16 państw zaimplementowało dyrektywę, ale praktycznie każde z nich ma zupełnie inne podejście do jej zapisów (tylko 13 państw należących do UE zastosowało się do zakazów dotyczących słomek do picia i niektórych opakowań na wynos wykonanych z polistyrenu ekspandowanego (EPS), w tym jednorazowych kubków na napoje), co w konsekwencji może skutkować poważnym rozregulowaniem rynku i sprzecznością z unijną zasadą swobodnego przepływu towarów na terytorium całej Unii Europejskiej. Dodatkowo branżę niepokoją próby wprowadzenia przez niektóre państwa członkowskich dalej idących zakazów, np. dotyczących opakowań na owoce i warzywa, oraz odrębnych przepisów etykietowania. Ostatnio PZPTS oraz European Plastics Converters, Europejskie Stowarzyszenie Producentów Opakowań EUROOPEN, francuskie stowarzyszenie Elipso i niemiecki IK wniosły stanowczy sprzeciw wobec projektu francuskiego rządu, który rozszerza zakres dyrektywy SUP. Sprawa dotyczy dekretu zakazującego stosowania jednorazowych pojemników na żywność wykonanych z innych niż EPS ekspandowanych tworzyw polimerowych (np. polipropylenu), a także z tworzyw komórkowych, np. polistyrenu XPS (styrodur).

<https://pzpts.pl>

Basell Orlen Polyolefins sprzedaje udziały

Basell Orlen Polyolefins (BOP) – spółka joint venture LyondellBasell i PKN Orlen sprzedaje aktywa związane z produkcją i dystrybucją polietylenu małej gęstości (LDPE). Nabywcą będzie PKN Orlen. W tym celu zawarła przedwstępna umowę. Przewiduje ona, że transakcja zostanie sfinalizowana do końca 2022 r. Wyodrębnienie z BOP tej części obszaru produkcyjno-biznesowego wpisuje się w strategię rozwoju Grupy, która przewiduje ponowną koncentrację spółki joint venture w Polsce na kluczowych technologiach, będących własnością LyondellBasell, czyli Spheripol – technologii stosowanej do wytwarzania polipropylenu (PP) oraz Hostalen – metody produkcji polietylenu dużej gęstości (HDPE). Zakup przez PKN Orlen aktywów produktowych związanych z LDPE wiąże się z rozpoczętą w ub. roku w Płocku rozbudową kompleksu olefin. Wytwarzany w nim etylen zostanie zastosowany do produkcji polietylenu, wydłużając w ten sposób łańcuch wartości. Powiększony portfel produktów petrochemicznych ma znacznie zwiększyć zyski spółki i wzmocnić jej pozycję na europejskim rynku. Według światowych prognoz, do 2030 r. wartość rynku petrochemikaliów i bazowych tworzyw polimerowych ma się podwoić. Zdolności wytwórcze przejętych aktywów wynoszą 100 tys. t/r, co oznacza, że PKN ORLEN samodzielnie, jako jedyny w Polsce wytwórca polietylenu LDPE, pokryje ok. 1/3 krajowego zapotrzebowania na ten produkt. Polska jest największym konsumentem poliety-

lenu LDPE w Europie Środkowej, w 2025 r. będzie odpowiadać już za prawie 35% regionalnego popytu. Obecnie zapotrzebowanie na ten produkt wynosi w Polsce ok. 300 tys. t/r, natomiast w Europie Środkowej ok. 800 tys. t/r, zdolności produkcyjne w tej części Europy szacowane są na 520 tys. t. Według prognoz, w 2025 r. rynek LDPE w Europie Środkowej wzrośnie do ok. 890 tys. t, a w Polsce do ok. 312 tys. t.

www.orlen.pl

Grupa STB reaktywuje markę Styropol

Styropol to marka dobrze znana na rynku budowlanym, w latach 1991–2014 jeden z największych producentów styropianu w Polsce. Pięć fabryk było zlokalizowanych w Starachowicach, Biskupcu k. Olsztyna, Wrocławiu, Kaliszu Pomorskim i podwarszawskiej Cięciwie (powiat wołomiński). Firma stworzona w oparciu o polski kapitał rozwijała się dynamicznie i szybko zbudowała ogólnopolską sieć dystrybucji. Zakład w Starachowicach był swego czasu nawet uznawany za największą fabrykę styropianu w Europie. Marka ostatecznie zniknęła z rynku w 2014 r. w wyniku decyzji niemieckich właścicieli, którzy wtedy zarządzali spółką. Zadania reaktywacji marki podjęła się Grupa STB Koncept, która od wielu lat działa w branży budowlanej jako generalny wykonawca i producent styropianu. Pierwszym etapem było powołanie w 2017 r. spółki zależnej Styropol, która zarządza obecnie fabryką w Cięciwie. Zgodnie ze strategią przyjętą przez Grupę STB od maja 2021 r. za całość produkcji materiałów termoizolacyjnych jest odpowiedzialna spółka Styropol Sp. z o. o., wchodząca w skład struktury grupy. W lipcu br. Grupa STB włączyła do swojego portfolio markę Styropol. Wśród produktów oferowanych pod tą marką jest obecnie 10 rodzajów płyt styropianowych, zarówno fasadowych, jak i przeznaczonych do izolacji dachów, podłóg i parkingów. Gwarancją ich jakości jest zastosowanie nowoczesnych maszyn i własne laboratorium badawcze, znajdujące się na terenie zakładu w Cięciwie. Prowadzone są także prace dotyczące wdrożenia nowych produktów. Cały proces wytwarzania płyt termoizolacyjnych w zakładzie w Cięciwie jest niskoodpadowy – odbywa się w obiegu zamkniętym. W sierpniu br. spółka Styropol dołączyła do grona sygnatariuszy międzynarodowego programu Operation Clean Sweep (OCS), który ma na celu ograniczenie przypadkowego przedostawania się granulatu do środowiska.

<https://styropol.pl>

www.chemiabudowlana.info

Polski Pakt Plastikowy opublikował Mapę Drogową

Polski Pakt Plastikowy opublikował Mapę Drogową – strategiczny dokument, który wskazuje, jakie zadania należy wykonać, aby w Polsce do 2025 r. zamknąć obieg opakowań z tworzyw polimerowych. To pierwszy tego typu dokument w Polsce i dziewiąty na świecie. Oprócz kon-

kretnych działań dla poszczególnych etapów łańcucha wartości opakowań można w nim znaleźć także badania poszczególnych rynków (np. sortowni), analizę ograniczeń w zastosowaniu recyklatów i mapę przepływu opakowań i odpadów opakowaniowych z tworzyw polimerowych w Polsce. Dokument przypomina, iż tworzywa dzięki licznym zaletom stały się integralną częścią świata, ale korzystanie z nich w sposób nie zrównoważony jest ogromnym zagrożeniem dla środowiska. Jak podają sygnatariusze Paktu, świat zużywa ok. 100 Gt zasobów rocznie, z czego tylko 8,6% jest zwracane do gospodarki. Szacuje się, że do 2040 r. ilość odpadów polimerowych trafiających do oceanów potroi się. Polski rynek tworzyw rozwija się w tempie ok. 7,4% rocznie, a jego głównym odbiorcą jest branża opakowań. Przy takim wzroście masy odpadów opakowaniowych sam recykling nie rozwiąże problemu. System, na którym się obecnie opieramy nie daje możliwości zamknięcia obiegu tworzyw. Przejście z gospodarki liniowej na gospodarkę o obiegu zamkniętym (GOZ) jest ogromnym wyzwaniem dla naszego kraju, a poszczególne sektory wymagają konkretnych wytycznych, aby zmienić system, w jakim funkcjonujemy. Działania Polskiego Paktu Plastikowego przekładają się na zmiany na trzech poziomach. Pierwszy poziom to zmiany wewnątrz przedsiębiorstw należących do inicjatywy (34 firmy reprezentujące wszystkie etapy łańcucha wartości) oraz członków wspierających (16 organizacji międzynarodowych, pozarządowych, branżowych i jednostek badawczych). Drugi – wspólne działania, projekty, kampanie, a trzeci zmiany na rynku. Cele strategiczne Paktu do roku 2025 to: (i) identyfikacja i eliminacja wskazanych opakowań nadmiernych i problematycznych z tworzyw sztucznych poprzez przeprojektowanie, innowacje i alternatywne modele dostawy; (ii) dążenie do zmniejszenia o 30% użycia pierwotnych tworzyw sztucznych w opakowaniach wprowadzanych na rynek; (iii) 100% opakowań z tworzyw sztucznych na polskim rynku nadaje się do ponownego wykorzystania lub recyklingu; (iv) dążenie do zwiększenia udziału surowców wtórnych w opakowaniach z tworzyw sztucznych do poziomu 25%; (v) efektywne wsparcie systemu zbiórki i recyklingu opakowań, aby osiągnąć poziom recyklingu w wysokości co najmniej 55% na polskim rynku; (vi) podniesienie jakości i efektywności edukacji konsumentów w zakresie segregacji, recyklingu, ponownego wykorzystania i ograniczenia zużycia opakowań. Aby udało się zrealizować te założenia, konieczne jest zaangażowanie wszystkich interesariuszy związanych z branżą opakowań z tworzyw polimerowych. Polski Pakt Plastikowy to międzysektorowa inicjatywa powołana we wrześniu 2020 r. w ramach Kampanii 17 Celów, wchodząca w skład Plastics Pact Network Fundacji Ellen MacArthur. Organizacja stawia sobie za cel zmianę obecnego modelu recyklingu opakowań polimerowych w Polsce w kierunku GOZ.

www.chemiabiznes.com.pl

mgr Ewa Spasówka

ZE ŚWIATA

Braskem inwestuje w recykling

Petrochemiczny gigant Grupa Braskem zamierza kupić 61% udziałów w brazylijskim przedsiębiorstwie recyklingowym Wise Plásticos. Cena transakcji wynosi ok. 23,2 mln euro. Warunkiem jest uzyskanie zgody od organów ochrony konkurencji. Po zatwierdzeniu transakcji Braskem dwukrotnie zwiększy swoje możliwości w zakresie recyklingu odpadów z tworzyw polimerowych (50 000 t/r do 2026 r.). Wise planuje zachować własne kierownictwo i pracowników. Braskem jest aktywny w dziedzinie recyklingu również poprzez mniejszościowy udział w amerykańskiej spółce Nexus Circular (recykling chemiczny) oraz przejęcie holenderskiego ER Plastics (recykling mechaniczny). ER Plastics posiada instalacje rozdrabniania i wytłaczania o zdolności przetwórczej 23 000 t/r mieszanych tworzyw polimerowych. Z recyklatów są wytwarzane płyty i maty do zastosowań w budownictwie i drogownictwie.

www.plasteurope.com

Kaneka zwiększa produkcję silikonów w Europie

W związku z dużym popytem japoński producent polimerów Kaneka chce zwiększyć swoje moce produkcyjne w zakresie silikonów. Zamierza zainwestować 35 mln euro w rozbudowę największej w Europie fabryki modyfikowanych polimerów silikonowych w Westerlo w Belgii. Jej zdolności produkcyjne osiągną 43 tys. t/r (wzrost o 10 tys. t/r). Rynki zastosowań tego typu polimerów to sektor budowlany, E&E oraz elektronika użytkowa. Portfolio japońskiej firmy jest szerokie, obejmuje m.in. PVC, pianki poliolefinowe, PMMA, materiały silikonowe i tworzyw konstrukcyjne. www.plasteurope.com

Producent PVC zakłada spółkę joint venture zajmującą się recyklingiem

Renolit, niemiecki producent folii i arkuszy z PVC, utworzył z firmą recyklingową Sobernheimer Rohstoff Kontor (SRK) spółkę joint venture pod nazwą KAS Kunststoffaufbereitung Bad Sobernheim. Spółka ta będzie wprowadzać na rynek recyklat poprodukcyjny PVC. Wieloletni partnerzy biznesowi podpisali w tym celu umowę w dniu 21 lipca 2022 r. Współpraca ma umożliwić lepsze wykorzystanie istniejących zdolności produkcyjnych w SRK, dzięki dodatkowym surowcom do przetwórstwa dostarczanym przez Renolit. SRK w ub. roku odnotował obroty w wysokości 5 mln euro, w swoim zakładzie w Bad Sobernheim zatrudnia 22 osoby. Przetwarzane mogą być pręty pełne, rury, arkusze, folie, prosz-

ki i wióry, przy czym PVC stanowi ok. 60% wolumenu wejściowego, następnie polipropylen i polietylen. Renolit przetwarza przede wszystkim PVC (folie i arkusze) oraz niewielkie ilości PMMA i PET. Wielkość produkcji w 2021 r. wyniosła 263 000 t. Zatrudniające ok. 5 000 pracowników przedsiębiorstwo osiągnęło w ub. roku obroty w wysokości 1,28 mld euro. Firma dobrowolnie przystąpiła do inicjatywy recyklingowej Circular Plastics Alliance, aby do 2025 r. przetwarzać i ponownie wykorzystywać wszystkie odpady poprodukcyjne.

www.plasteurope.com

Nowy kraker etylenowy w USA

Bayport Polymers LLC (Baystar), spółka joint venture pomiędzy koncernami Borealis i TotalEnergies, zainaugurowała działanie swojego nowego krakera o zdolności produkcyjnej ok. 1 mln t/r etylenu. Kompleks o wartości prawie 2 mld dolarów został rozmieszczony na terenie rafinerii TotalEnergies w Port Arthur w Teksasie. Produkcowany etylen będzie stosowany jako surowiec do zasilania istniejących instalacji polietylenu firmy Baystar, a także nowej instalacji polietylenu w technologii Borstar, która jest obecnie budowana w Bayport w Teksasie. Fabryka ta będzie dysponować mocami na poziomie 625 tys. t tworzywa. Uruchomienie nowego krakera etanu jest ważnym kamieniem milowym dla Baystar, który staje się w ten sposób całkowicie zintegrowaną firmą polietylenową. Baystar JV posiada już zakład w Bayport w Teksasie o wydajności 400 tys. t polietylenu rocznie.

www.plasteurope.com

Rozszerzenie platformy MORE o recyklaty z PVC

Circular Plastics Alliance (CPA) rozszerza zakres platformy MORE o recyklaty PVC. MORE to ogólnoeuropejska cyfrowa platforma służąca do monitorowania wykorzystania recyklatów polimerowych w produkcji nowych wyrobów. Poprzez gromadzenie w jednym miejscu danych o recyklatach MORE pomaga branży tworzyw polimerowych we wprowadzaniu gospodarki o obiegu zamkniętym. Platforma została uruchomiona przez Europejskie Stowarzyszenie Przetwórców Tworzyw Polimerowych (EuPC) we współpracy ze stowarzyszeniami członkowskimi w kwietniu 2019 r. W lutym br. została oficjalnie zatwierdzona jako baza inicjatywy Circular Plastics Alliance (CPA) do zbierania danych na temat recyklatów wykorzystywanych w przemyśle przetwórczym w całej Europie. Wyznacznikiem jest osiągnięcie do 2025 r. postawionego przez Komisję Europejską celu, jakim jest wykorzystywanie rocznie co najmniej 10 mln t

tworzyw polimerowych pochodzących z recyklingu do produkcji nowych wyrobów w UE. Obecnie zakres platformy został rozszerzony o polimery pochodzące z recyklingu poli(chlorku winylu) (PVC). Decyzja o dodaniu recyklatów PVC została podjęta CPA. Platforma jest dostępna dla firm zajmujących się przetwórstwem tworzyw polimerowych we wszystkich krajach europejskich, a liczba organizacji raportujących na niej swoje wolumeny stale rośnie.

<https://pzpts.pl>

Wyniki badań toreb na zakupy przyjęte z zadowoleniem przez EuPC

Europejskie Stowarzyszenie Przetwórców Tworzyw Sztucznych (EuPC) z zadowoleniem przyjęło wyniki najnowszego badania toreb na zakupy przeprowadzonego przez stowarzyszenie Eurokonsumenci. Cztery europejskie organizacje konsumenckie (Test-Achats/Test-Ankoop z Belgii, Altroconsumo z Włoch, Deco Proteste z Portugalii i OCU z Hiszpanii) zrzeszone w stowarzyszeniu Eurokonsumenci (*Euroconsumers*) przeprowadziły badania cyklu życia toreb używanych przez konsumentów do pakowania zakupów, w tym cieńszych i grubszych toreb polimerowych. Wyniki badań zostały potwierdzone przez Prof. Rolanda Clifta z Uniwersytetu Surrey (Wielka Brytania), autorytet w dziedzinie zrównoważonego rozwoju. W badaniu podkreślono, że bardzo ważne jest podawanie konsumentom wyłącznie prawdziwych i sprawdzonych informacji na temat danego rodzaju torby, bez wprowadzania w błąd. Na podstawie wyników badania zostały sformułowane rekomendacje skierowane bezpośrednio do konsumentów, producentów oraz sprzedawców detalicznych. Rekomendacje dla konsumentów: (i) Jeśli zapomnisz wziąć torby wielorazowego użytku, wybierz lekką plastikową torbę z polietylenu LDPE) wykonaną z materiałów z recyklingu. Taka torebka będzie miała mniejszy negatywny wpływ na środowisko niż np. torba papierowa. Dobrą alternatywą będzie także torba foliowa kompostowalna. (ii) Nie kupuj toreb wielorazowego użytku wykonanych z bawełny (zwykłej lub organicznej) oraz z juty. Mają one zdecydowanie większy negatywny wpływ na środowisko niż alternatywne rozwiązania z polistyrenu (PS) i polipropylenu (PP). Rekomendacja dla producentów: Wybieraj dostawców zlokalizowanych w Europie zamiast tych, których zakłady znajdują się w Azji. Dzięki temu unikniesz negatywnego wpływu transportu na środowisko. Rekomendacje dla sprzedawców detalicznych: (i) Zawsze oferuj klientom kilka różnych alternatywnych rozwiązań do zapakowania zakupów. Zmuszanie za każdym razem do kupienia nowej torby wielorazowego użytku ma znacznie większy negatywny wpływ na środowisko niż zakup torby jednorazowej. (ii) Złą praktyką może być też udostępnianie klientom wyłącznie toreb papierowych. W przypadku zabrudzenia tak taka torba nie nadaje się do ponownego użytku. (iii) Informuj konsumenta o rzeczywistym wpły-

wie na środowisko różnych rodzajów oferowanych toreb na zakupy. Dzięki temu konsument sam może podjąć świadomą decyzję, którą torbę najlepiej wybrać. Rozwiązania alternatywne dla plastikowych toreb na zakupy z materiałów pochodzących z recyklingu mają zdecydowanie gorszy wpływ na środowisko i ważne jest, by konsumenci zdawali sobie z tego sprawę.

<https://pzpts.pl>

Kolejne firmy opuszczają Rosję

Czołowy dostawca na rosyjski rynek opakowań do napojów - norweski Elopak - zdecydował się opuścić Federację Rosyjską. Po decyzji o zawieszeniu w marcu 2022 r. działalności w Rosji firma postanowiła sprzedać 100 proc. udziałów. Nabywcą jest Packaging Management and Investing LLC, która jest własnością lokalnego kierownictwa spółki. Nowi właściciele będą samodzielnie prowadzić rosyjską działalność firmy. Podobny krok uczyniła pod koniec lipca br. firma Tetra Pak. Warunki finansowe transakcji nie zostały ujawnione. Również fiński koncern oponiarski Nokian Tyres szuka nabywcy dla swojej fabryki w Rosji (okolice Petersburga). Według gazety *Kommiersant* ubiegających się o aktywa jest kilku, w tym firmy współpracujące z koncernem Tatnieft, a także właściciel grupy AEON Corporation Roman Trocenko. Także francuska *Compagnie Generale des Etablissements Michelin*, jeden z głównych światowych producentów opon, planuje całkowicie opuścić rosyjski rynek. Lokalna działalność Michelin w Dawydowie k. Moskwy została zawieszona w połowie marca. Zakład o wydajności 1,5–2 mln opon rocznie wytwarzał głównie opony do samochodów osobowych, z których większość dostarczana była na rynek lokalny, a mniejsza część do krajów skandynawskich.

www.wnp.pl

www.elopak.com

www.reuters.com

Trelleborg kupi Minnesota Rubber and Plastics KKR

Szwedzka firma inżynierska Trelleborg AB zgodziła się na kupno Minnesota Rubber and Plastics od firmy KKR & Co Inc za ok. 1 mld USD w gotówce. Transakcja ma zostać zamknięta do końca br. Przejęcie rozszerzy działalność Trelleborg w Ameryce Północnej. Notowana na giełdzie w Sztokholmie firma Trelleborg jest dostawcą wysokiej jakości polimerów i tworzyw polimerowych używanych w branży naftowej, gazowej, lotniczej i budowlanej. Jej kapitalizacja rynkowa wynosi ok. 6 mld USD. Przejęcie następuje, gdy akcje Trelleborga notowane są na poziomie zbliżonym do rekordowego. Firma na początku roku sprzedała oddział produkujący opony do maszyn rolniczych i przemysłowych firmie Yokohama Rubber Co. za 2,2 mld USD. Kapitał zostanie przeznaczony na przejęcie i wykup akcji. Minnesota Rubber and Plastics została założona w 1941 r. i produkuje wysokiej jakości

komponenty z tworzyw polimerowych stosowane w samochodach, urządzeniach medycznych i sprzęcie telekomunikacyjnym. Posiada zakłady produkcyjne w Ameryce Północnej, Europie i Azji. W maju br. kupiła brytyjską firmę Primasil Silicones, a w 2021 r. Pawling Engineered Products Inc. Około 1300 pracowników Minnesota Rubber and Plastics, którzy nie są częścią kierownictwa, otrzyma średnie roczne pensje. Pracownicy otrzymają te pieniądze, aby sprzedać swoje udziały w firmie Trelleborgowi. www.reuters.com

Grupa ECI zbuduje fabryki w Chinach

Grupa ECI podpisała umowy licencyjne z klientem chińskim dotyczące dwóch nowych zakładów polietylenu oraz linii produkcyjnych kopolimerów etylenu i akrylanu butylu (EBA) oraz etylenu i octanu winylu (EVA). Nowe linie będą w stanie wyprodukować odpowiednio 50 000 t/r EBA i 100 000 t/r EVA, z możliwością produkcji innych powiązanych kopolimerów w przyszłości. Umowy obejmują pierwszą licencję dla EBA i czwartą dla kopolimeru wysokociśnieniowego w ciągu 12 miesięcy. Fabryki będą częścią zintegrowanego projektu rafineryjno-petrochemicznego klienta, wielkiego kompleksu zlokalizowanego w prowincji Jiangsu. Grupa ECI zapewni technologię, projekt i szkolenie, a także wsparcie podczas rozruchu i produkcji. Repsol, przedsiębiorstwo multienerygetyczne i partner technologiczny Grupy ECI, zapewni

wiedzę techniczną dla tego typu instalacji i produktów. Repsol posiada kilka zakładów LDPE, EVA i EBA w swoich kompleksach przemysłowych w Hiszpanii i Portugalii oraz ma ponad 40-letnie doświadczenie w produkcji polimerów. Zakłady będą wykorzystywać technologię autoklawów wysokociśnieniowych, która ma swoje korzenie w tradycyjnym procesie produkcji polietylenu firmy ICI. Projekt Grupy ECI oferuje znaczne ulepszenia w stosunku do oryginalnej technologii ICI, w tym niższe koszty operacyjne oraz możliwość rozbudowy i zwiększenia zdolności produkcyjnych, a także rozwój nowych produktów. Wcześniej Grupa ECI we współpracy z Repsol podpisała umowę na ekspertyzę inżynierską z Shandong Yulong Petrochemical Co. Ltd., spółką zależną chińskiej grupy Nanshan, dotyczącą instalacji zdolnej do produkcji 200 000 t/r kopolimerów etylenu i octanu winylu (EVA) oraz innych powiązanych produktów wysokociśnieniowych. W tym przypadku konsorcjum również zapewnia dostarczenie i wdrożenie technologii, a także rozruch instalacji oraz know-how w zakresie produkcji i rozwoju zróżnicowanych zastosowań EVA. Zakład będzie częścią zintegrowanego projektu rafineryjno-petrochemicznego Shandong Yulong o wydajności 20 mln t/r, zlokalizowanego w prowincji Shandong. Grupa ECI jest wiodącym na świecie dostawcą usług inżynierskich i technicznych dla instalacji wysokociśnieniowego polietylenu.

<https://ecigrouponline.com>

mgr Ewa Spasówka

NOWOŚCI TECHNICZNE

Kropki węglowe pomagają oznaczyć nanoplastik w powietrzu

Na Uniwersytecie Ben-Guriona w Izraelu Opracowano elektroniczny nos, który wykrywa i oznacza ilościowo nanoplastik w powietrzu. Kropki węglowe same w sobie nie generują sygnału. Ale kiedy substancja chemiczna z powietrza zostanie zaadsorbowana na kropkach, ich pojemność elektryczna zmienia się i zmiana ta jest wykrywana przez elektroniczny nos. Naukowcy stworzyli kropki węglowe poprzez kilkugodzinne ogrzewanie źródła węgla. Proces ogrzewania zmienił materiał zawierający węgiel w kolorowe, często fluorescencyjne cząstki o rozmiarach nanometrycznych. Otrzymane kropki zastosowano do stworzenia foli, która stanowiła podstawę czujnika. W zależności od materiału wyjściowego powstałe kropki węglowe różnią się właściwościami powierzchniowymi, co oznacza, że ich powinowactwo do różnych substancji chemicznych jest różne. Naukowcy

wybrali kropki węglowe, które adsorbowałyby popularne rodzaje tworzyw polimerowych: polistyren, polipropylen i poli(metakrylan metylu). Następnie zespół rozpylał w powietrzu nanocząstki poszczególnych tworzyw. Dla każdego z badanych materiałów zaobserwowano różne sygnały czujnika. Oprócz wykrywania nanocząstek polimerowych znajdujących się w powietrzu, nowy czujnik jest w stanie określić ich rodzaj, ilość i wielkość. Jest to związane z dużą czułością zmian pojemności elektrycznej w zależności od rodzaju nanocząstek zaadsorbowanych na powierzchni kropek węglowych. Sygnał generowany przez dużą cząstkę różni się od tego generowanego przez małą. Dalsze prace są prowadzone w kierunku zastosowania czujnika jako platformy do monitorowania obecności nanoplastiku w powietrzu. Jest to ważne, ponieważ nanomateriały są tak małe, że mogą przenikać przez warstwy ochronne organizmu, barierę krew-mózg.

<https://link.springer.com>

Materiał polimerowy mocniejszy od stali

Korzystając z nowatorskiego procesu polimeryzacji, chemicy z MIT stworzyli lekki materiał, który jest mocniejszy niż stal i może być łatwo wytwarzany w dużych ilościach. W tradycyjnym procesie polimeryzacji monomery mają tendencję do łączenia się w jednowymiarowe łańcuchy lub rozgałęzione struktury trójwymiarowe. Nowy polimer, nazwany 2DPA, spontanicznie samoorganizuje się w dwuwymiarowe arkusze. Do tej pory uważano, że tego typu synteza jest niemożliwa, gdyż wystarczy, że jeden monomer obróci się poza płaszczyznę rosnącego arkusza i materiał zacznie rozszerzać się w trzech wymiarach. Naukowcy opracowali proces polimeryzacji, który pozwala generować dwuwymiarowy arkusz poliaramidowy. Jako monomery zastosowali melaminę i chlorek trimezoilu (polikondensacja). W odpowiednich warunkach te monomery mogą rosnąć w dwóch wymiarach, tworząc dyski, które układają się jeden na drugim. Wiązania wodorowe między warstwami sprawiają, że struktura jest bardzo stabilna i wytrzymała. Moduł sprężystości (13 GPa) jest 4–6 razy większy niż w przypadku szkła kuloodpornego, a granica plastyczności (488 MPa) dwa razy większa niż w przypadku stali. Inną kluczową cechą jest nieprzepuszczalność gazów i wody. Ponieważ materiał samoorganizuje się w roztworze w temperaturze pokojowej, można go wytwarzać w dużych ilościach, po prostu zwiększając ilość materiałów wyjściowych. Można również tworzyć z niego membrany i powłoki ochronne zabezpieczające powierzchnię przed wodą i gazami np. w przemyśle lotniczym i samochodowym oraz w budownictwie i elektronice. Może być także mocnym, lekkim i tanim materiałem konstrukcyjnym. Proces polikondensacji jest nieodwracalny. Wyniki badań zostały opublikowane w czasopiśmie *Nature*.

<https://news.mit.edu>

Prąd z biofilmu

Naukowcy z University of Massachusetts Amherst niedawno ogłosili, że odkryli, jak zaprojektować biofilm, który przekształca energię parowania w energię elektryczną. Wynalazek może zrewolucjonizować świat elektroniki, zasilając wszystko, od osobistych czujników medycznych po osobistą elektronikę. Biofilm to cienka warstwa komórek bakteryjnych o grubości arkusza papieru, wytwarzana naturalnie przez zmodyfikowane bakterie *Geobacter sulfurreducens*. Mikroorganizmy te wytwarzają energię elektryczną i był już wcześniej stosowane w „bateriach mikrobiologicznych” do zasilania urządzeń elektrycznych, ale bez większego powodzenia ze względu na małą wydajność i niestabilność, bo do pracy wymagają odpowiedniej pielęgnacji i stałego odżywiania. W przeciwieństwie do tego nowy biofilm dostarcza energii, działa nieprzerwanie i nie trzeba go karmić, ponieważ są to martwe komórki. *G. sulfurreducens* rośnie

w koloniach, które wyglądają jak cienkie maty, a poszczególne drobnoustroje łączą się ze swoimi sąsiadami za pomocą naturalnych nanorurek. Za pomocą lasera wytrawia się małe obwody w błonach. Po wytrawieniu folie umieszcza się między elektrodami i zamyka w miękkim, oddychającym polimerze (polidimetylosiloksan), który można nakładać bezpośrednio na skórę. Elektroda siatkowa jest wytwarzana przez pokrycie rusztowania z poliimidu cienką warstwą złota. Gdy bateria zostanie „podłączona” przez przyłożenie jej do ciała, może zasilać małe urządzenia. Sekretem tego nowego biofilmu jest to, że wytwarza energię z wilgoci na skórze. Ponieważ powierzchnia naszej skóry jest stale wilgotna od potu, biofilm może się „podłączyć” i przekształcić energię parowania w energię wystarczającą do zasilania małych urządzeń. Przezroczysty, mały, cienki i elastyczny biofilm zapewnia ciągły i stabilny dopływ energii elektrycznej. Można go nosić jak plaster nakładany bezpośrednio na skórę. Następnym krokiem jest zwiększenie rozmiaru folii, aby zasilać bardziej wyrafinowane urządzenia i systemy elektroniczne. Właściwości nowego biofilmu mogą być nieocenione nie tylko w medycynie. Wyniki opisano w czasopiśmie *Nature Communications*.

www.umass.edu

<https://www.nature.com>

Syntetyczny polimer może usuwać barwniki z wody

Przemysł włókienniczy odpowiada za produkcję ogromnych ilości ścieków, w skład których wchodzi m.in. szkodliwe dla ludzi i środowiska barwniki. Istnieje jednak sposób ich oczyszczania. Naukowcy z North Carolina State University zauważyli, że polikarbodiimid skutecznie usuwa barwniki anionowe z kwaśnych roztworów. Po połączeniu z barwnikiem polimer tworzy odrębną fazę, którą można oddzielić od wody. Wiązanie z barwnikiem jest odwracalne. Polimer można odzyskać przez zmianę pH roztworu i ponownie użyć. Molekularny mechanizm oddziaływań polimer-barwnik można przypisać oddziaływaniom jonowym i hydrofobowym. Cały proces zajmuje kilka minut. Badania opisano na łamach *ACS Applied Polymer Materials*.

<https://pubs.acs.org>

Urządzenie diagnostyczne do gorących kanałów

ProfiTEMP™ firmy Meusburger to urządzenie do kompleksowej diagnostyki stanu grzałek, czujników i przyłączy kablowych układów gorąco-kanałowych, zaprojektowane z myślą o spełnieniu wymagań producentów form i narzędzi oraz działów utrzymania ruchu i serwisu. Urządzenie jest łatwe w użyciu dzięki компактowym wymiarom i zastosowaniu 7" ekranu dotykowego z obsługą w 15 językach. Operacje kontroli formy (MoldCheck) mogą być przeprowadzane bez specjalistycznych uprawnień elektrycznych. ProfiTEMP™ pozwala diagnozować grzałki w niemal pełnym zakresie

mocy, dzięki bezpiecznikom szybkiego działania (15 A). W ramach operacji MoldCheck ProfiTEMP wykrywa: brakujące lub uszkodzone termopary, termopary podłączone z niewłaściwą polaryzacją oraz zwarcia w przewodzie termopary, zwarcia w obiegu grzewczym, częściowe lub całkowite uszkodzenie grzałki, prądy spowodowane problemami z izolacją (zwarcia), przerwy w przewodach prądowych i nieprawidłowe przyporządkowanie termopar do grzałek. Operator otrzymuje informacje o potencjalnych przyczynach i szczegółowe wskazówki usunięcia błędów. Wynik badania MoldCheck można zapisać w formacie PDF na pamięci USB. ProfiTEMP może być również używany do wygrzewania i wstępnego ogrzewania gorących kanałów w trzech trybach pracy (automatyczny, ręczny, strefy wiodącej) oraz kontroli działania w stanie nagrzanym. Ze względu na bezpieczeństwo, nie jest przeznaczony do stosowania jako regulator gorących kanałów w warunkach produkcyjnych.

www.meusburger.com

Nanorurki grafenowe do fluoroelastomerów

Firma OCSiAl, producent jednościennych nanorurek węglowo-grafenowych, oraz Daikin Industries, pionier w technologii fluoru, wspólnie opracowali technologię otrzymywania fluoroelastomeru zawierającego nanorurki grafenowe, wytrzymałego mechanicznie, sta-

bilnego termicznie i przewodzącego prąd elektryczny. Ze względu na wyjątkową odporność chemiczną i termiczną fluoroelastomery są stosowane do produkcji elementów uszczelniających, osłonowych i przewodów narażonych na trudne warunki środowiska (przemysł motoryzacyjny, naftowy, gazowy, lotniczy i inne). Specyficzne zastosowania wymagają jednak poprawy właściwości mechanicznych, takich jak moduł sprężystości, odporność na rozdarcie i wytrzymałość na rozciąganie. W pojazdach elektrycznych i systemach sterowania ESD (*emergency shut down*, wyłączanie awaryjne) wymagane jest także dobre przewodnictwo elektryczne. Wprowadzenie do fluoroelastomerów 0,3% nanorurek grafenowych Tuball produkowanych przez OCSiAl umożliwia otrzymanie antystatycznych kompozytów o objętościowej oporności elektrycznej poniżej 10 Ω -cm. W temperaturze 200°C fluoroelastomery modyfikowane nanorurkami wykazują poprawę wytrzymałości na rozerwanie (do 61%) i rozciąganie (do 92%) oraz lepsze właściwości sprężyste przy zachowaniu twardości w porównaniu do niemodyfikowanych fluoroelastomerów. Niewielka ilość napełniacza nie wpływa na przetwórstwo polimeru.

<https://ocsial.com>

<http://daikin-america.com/fluoroelastomers>

mgr Ewa Spasówka

WYNALAZKI

Sposób odzyskiwania jonów miedzi(II), niklu(II), kobaltu(II) i cynku(II) z wodnych roztworów (Zgłoszenie nr 436670, Politechnika Bydgoska)

Przedmiotem wynalazku jest sposób odzyskiwania jonów miedzi(II), niklu(II), kobaltu(II) i cynku(II) z wodnych roztworów, charakteryzujący się tym, że pH roztworu wodnego doprowadza się do wartości wyższej niż 8 alkaliczując roztwór za pomocą amoniaku z wykorzystaniem ekstrakcji rozpuszczalnikowej, w której stosunek stężenia molowego ekstrahowanego jonu do stężenia molowego ekstrahentu wynosi w przedziale zawartym od 1: 1 do 1: 5 do ekstrahowanego roztworu dodaje się ekstrahent, którym jest 0,001 mol/dm³ roztwór 2,6-(*N,N'*-dibenzoilo)-diaminopirydyny w chloroformie albo 0,001 mol/dm³ roztwór 2,6-bis(4-metylobenzoilo)-diaminopirydyny w chloroformie albo 0,001 mol/dm³ roztwór 2,6-bis(4-dimetyloaminobenzoilo)-diaminopirydyny w chloroformie. Ekstrakcję rozpuszczalnikową prowadzi się w czasie 15–60 minut poprzez intensywne mieszanie z prędkością 200–400 obr./min i w temperaturze 20–25°C. Następnie w znany sposób oddziela się fazę wodną od fazy organicznej, po czym fazę organiczną za-

wierającą jony metali poddaje się procesowi wydzielania znanym sposobem. Sposób według wynalazku znajduje zastosowanie do oczyszczania ścieków poprodukcyjnych, ścieków przemysłowych oraz ścieków z galwanizacji z zużyтыми kąpielami galwanicznymi (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 29, 11).

Sposób wytwarzania antybakteryjnego materiału elastomerowego (Zgłoszenie nr 436706, Sieć Badawcza Łukasiewicz-Institut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Toruń)

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania antybakteryjnego materiału elastomerowego polegający na tym, że 100 cz.mas. kauczuku naturalnego krepki jasnej miesza się z 1,0–1,5 cz. mas. kwasu stearynowego, 0,1–5,0 cz. mas. tlenku cynku, 15–20 cz. mas. parafiny ciekłej, 20–25 cz.mas. tlenku tytanu IV, 20–25 cz. mas. kredy, 0,3–0,5 cz. mas. siarki, 1–2 cz.mas. disiarczku tiuramu (TMTD), 0–2 cz. mas. środka przeciwstarzeniowego, korzystnie N-izopropyl-*N'*-fenylo-1,4-fenylenodiamina (IPPD) miesza się z 10–30 cz. mas. chitozanu o małej masie cząsteczkowej 50 000–190 000 Da, 75–85% deacety-

lowanego na 100 cz. mas. kauczuku. Mieszanę walcuje się, następnie sieciuje się w temperaturze 135–150°C w czasie 10–30 minut, po czym suszy się w temperaturze 120–40°C w czasie 2–4 godzin. Sposób według wynalazku polega także na tym, że 100 cz. mas. silikonu polidwumetylosiloksanu z grupami winylowymi sieciowanego nadtlakiem bis(2,4-dichlorobenzoiłu) w ilości 0,7 cz. mas. lub 100 cz. mas. silikonu polidwumetylosiloksanu (PDMS) z katalizatorem platynowym miesza się z 10–30 cz. mas. chitozanu o małej masie cząsteczkowej 50 000–190 000 Da, 75–85% deacetylowanego na 100 cz. mas. kauczuku. Mieszanę walcuje się, następnie sieciuje się w temperaturze 135–150°C w czasie 10–30 minut, po czym suszy się w temperaturze 120–140°C w czasie 2–4 godzin (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 30, 13).

Tworzywo biodegradowalne, sposób wytwarzania tworzywa biodegradowalnego oraz sposób wytwarzania detali z tworzywa biodegradowalnego (Zgłoszenie nr 436733, Centrum Badań i Innowacji Pro-Akademia, Konstancynów Łódzki; Natural Biopolimers Sp. z o.o., Wrocław)

Przedmiotem zgłoszenia jest tworzywo biodegradowalne z poli(kwasem mlekowym) charakteryzujące się tym, że tworzywo to zawiera: poli(kwas mlekowy) o masie cząsteczkowej w zakresie 1 000–1 000 000 Da, lepszczce, które stanowi lignina w ilości 100–200% masy poli(kwasu mlekowego), oraz wypełniacz który stanowi mączka drzewna o granulacji do 200 µm w ilości 700–800% masy poli(kwasu mlekowego). Przedmiotem zgłoszenia jest również detal z tworzywa biodegradowalnego zawierającego w składzie tego tworzywa: poli(kwas mlekowy) o średniej masie cząsteczkowej w zakresie 1000–1000000 Da, lepszczce, które stanowi lignina w ilości 100–200% masy poli(kwasu mlekowego), oraz wypełniacz który stanowi mączka drzewna o granulacji do 200 µm w ilości 700–800% masy poli(kwasu mlekowego). Zgłoszenie obejmuje również sposób wytwarzania tworzywa biodegradowalnego oraz sposób wytwarzania detali z tworzywa biodegradowalnego (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 30, 13).

Kompozycja do wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej o zmniejszonej palności (Zgłoszenie nr 436751, Politechnika Łódzka)

Przedmiotem zgłoszenia jest kompozycja do wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej o zmniejszonej palności, na bazie polioliu, która zawiera na 100 cz. mas. polioliu 120 części mas. 4,4'-diizocyjanianu difenylometanu, 14 cz. mas. antypirenu, 0,2 cz. wagowe katalizatora oraz 1–5 cz. mas. napełniacza w postaci włókien kokosa zmielonych w procesie wysokoenergetycznego mieleńa oraz zmodyfikowanych naturalnym uniepalniaczem w postaci kaolinu (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 31, 12).

Epoksydowa kompozycja polimerowa i sposób jej otrzymywania (Zgłoszenie nr 436771, Łętowski Michał Firma Usługowa Q-CONTROL, Tarnobrzeg)

Przedmiotem wynalazku jest epoksydowa kompozycja polimerowa, która daje powłokę adhezyjną o wydłużonym czasie aplikacji dla elementów montażowych, szczególnie w przemyśle samochodowym. Epoksydowa kompozycja polimerowa do wytwarzania

powłok adhezyjnych poprzez reakcję żywicy epoksydowej z utwardzaczami charakteryzuje się tym, że składa się z: - części żywicznej, która jest mieszaniną żywicy epoksydowej w ilości 83,5–98,5% mas., dodatku poprawiającego adhezję w ilości 1,5–2,0% mas. i opcjonalnie aktywnego rozcieńczalnika epoksydowego w ilości 9,8–18,8% mas. w zależności od lepkości żywicy, - części utwardzającej, która jest mieszaniną rozpuszczalnika w ilości 53,1–81,3% mas., katalizatorów w ilości 7,1–34,8% mas. i opcjonalnie utwardzacza w ilości 22,0–39,8% mas., gdzie część żywiczna stanowi 47,6–79,4% mas. kompozycji polimerowej, zaś część utwardzająca 20,6–52,4% mas. Zgłoszenie obejmuje także sposób otrzymywania epoksydowej kompozycji polimerowej, który charakteryzuje się tym, że polega na etapowym otrzymaniu części żywicznej i części utwardzającej oraz całkowitym ich wymieszananiu w założonym stosunku wagowym. Część żywiczną otrzymuje się poprzez odważenie do wytarowanego naczynia reakcyjnego: żywicy epoksydowej o lepkości od około 800 do 30 000 mPas w ilości 83,5–98,5% mas., dodatku poprawiającego adhezję, nie zawierających silikonu i fluoru w ilości 1,5–2,0% mas. oraz opcjonalnie aktywnego rozcieńczalnika epoksydowego w ilości 9,8–14,8% mas., po czym następuje wymieszanie z małą szybkością zawartości naczynia reakcyjnego przez około 60 minut. Część utwardzającą otrzymuje się poprzez odważenie do naczynia reakcyjnego 53,1–81,3% mas. rozpuszczalnika i 7,1–34,8% mas. katalizatorów oraz wymieszanie zawartości naczynia reakcyjnego. Po rozpuszczeniu katalizatorów opcjonalnie dodaje się utwardzacza w ilości 22,0–39,8% mas. i miesza zawartość naczynia reakcyjnego przez 30 minut. Część żywiczną w ilości 47,6–79,4% mas. i część utwardzającą w ilości 20,6–52,4% łączy się w założonym stosunku wagowym poprzez mieszanie w otwartym naczyniu z możliwością jego zamknięcia (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 31, 12).

Filament kompozytowy na bazie polilaktydu do druku 3D metodą FDM oraz sposób jego wytwarzania (Zgłoszenie nr 436785, Politechnika Poznańska)

Przedmiotem wynalazku jest filament kompozytowy na bazie polilaktydu do druku 3D metodą FDM, który zawiera 1–5% mas. napełniacza naturalnego w postaci zmielonych odpadów przemysłu rolno-spożywczego, w szczególności łusek i plew zbożowych lub innych materiałów powstałych na różnych etapach przetwórstwa pszenicy, żyta, owsa, kukurydzy lub innej odmiany ziaren zbożowych, a także sposób wytwarzania takiego filamentu (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 31, 13)

Kompozyt polimerowy do wytwarzania wyrobów o ograniczonej palności (Zgłoszenie nr 436786, Politechnika Poznańska)

Przedmiotem wynalazku jest kompozyt polimerowy do wytwarzania wyrobów o ograniczonej palności, który zawiera 1–50% mas. (korzystnie 5–30%), napełniacza naturalnego, który stanowi sproszkowany biowęgiel o rozmiarze cząsteczek nie przekraczającym 500 μm (korzystnie 0,5–50 μm), wytworzony w trakcie procesu pirolizy biomasy z dodatkiem 1–50% mas. napełniacza antypirenow lub ich mieszanek (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 31, 13).

Sposób otrzymywania mikro/mezoporowatego polimeru przewodzącego o strukturze przestrzennej grafenu i wysokiej powierzchni aktywnej (Zgłoszenie nr 436958, Politechnika Łódzka)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób otrzymywania mikro/mezoporowatego polimeru przewodzącego o strukturze przestrzennej grafenu i wysokiej powierzchni aktywnej polegający na dodaniu do wodnej zawiesiny tlenku grafenu, o stężeniu 110 g/litr, hydrazyny w stosunku hydrazyna:grafen od 1:1 do 10:1 intensywnie mieszając w temperaturze pokojowej w czasie 60 sek. Wynalazek charakteryzuje się tym, że następnie tlenek grafenu z hydrazyną przetrzymuje się w temperaturze 40–80°C przez czas od 15 minut do 2 godzin. Otrzymany produkt żelowania odsącza się i suszy do poziomu wilgotności 200–400%, następnie produkt żelowania wygrzewa się w atmosferze wodoru w zakresie temperatur 150–900°C, w czasie od 10 do 1440 min, przy absolutnym ciśnieniu wodoru z zakresu od 100 Pa do 1 MPa (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 33, 17).

Sposób otrzymywania glikolu propylenowego z gliceryny (Zgłoszenie nr 437059, Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej Blachownia, Kędzierzyn-Koźle)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób otrzymywania glikolu propylenowego z gliceryny, polegający na tym, że proces prowadzi się w temperaturze powyżej 210°C w przepływowym reaktorze trojfazowym wypełnionym stałym złożem katalizatora, do którego wprowadza się pod ciśnieniem wyższym niż 4 MPa mieszaninę gliceryny i rozpuszczalnika zawierającą 1–30% mas. rozpuszczalnika, oraz strumień wodoru w proporcji molarnej do gliceryny jak 4–100:1. Przy stosowaniu objętościowego przepływu gliceryny i rozpuszczalnika w zakresie 0,3–1 dm³(dm³)-1h-1, produkty reakcji kieruje się do układu separatorów, w których oddziela się gazowe

produkty od produktów ciekłych. Jako stałe złożo stosuje się katalizator uzyskany przez kalcynację żelu powstałego w czasie intensywnego mieszania tlenowodorotlenku glinu (AlOOH): z wodnym roztworem soli kwasów nieorganicznych o stężeniu 1–15% mas., albo z wodnym roztworem kwasów nieorganicznych i wodorotlenków i/lub tlenów i/lub soli kwasów nieorganicznych, metali takich jak: miedź i/lub wapń i/lub lantan i/lub cynk i/lub nikiel i/lub kobalt i/lub molibden i/lub chrom i/lub mangan o stężeniu 1–40% mas. w przeliczeniu na tlenki metali w gotowym katalizatorze, aż do uzyskania jednorodnego. Wytlacza się, suszy się i poddaje kalcynacji przez co najmniej 2 godziny w temperaturze 350–600°C (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 34, 16).

Sposób otrzymywania biodegradowalnej formułki powłokotwórczej na bazie skrobi oraz materiał pakowy z powłoką biodegradowalną (Zgłoszenie nr 437011, Walkowski Marek P.P.H.U. „MARCO” Import-Export, Turek)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób otrzymywania biodegradowalnej formułki powłokotwórczej na bazie skrobi wykorzystujący proces rozklejenia skrobi w obecności plastyfikatora i wosku naturalnego, taki że rozklejanie prowadzi się w wodzie, przy stosunku wagowym skrobi, plastyfikatora i wosku naturalnego wynoszącym 100:25-35:0,5-2,5, następnie formułkę nanosi się na papier i suszy w podczerwieni. Przedmiotem zgłoszenia jest także materiał pakowy zawierający warstwę papieru (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 27, 16).

Kompozycja do wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej o właściwościach antybakteryjnych i dobrych właściwościach termicznych (Zgłoszenie nr 437052, Politechnika Łódzka)

Przedmiotem zgłoszenia jest kompozycja do wytwarzania sztywnej pianki poliuretanowej o właściwościach antybakteryjnych i dobrych właściwościach termicznych, na bazie polioliu, która zawiera na 100 cz. mas. polioliu 120 cz. mas. 4,4'-diizocyjanianu difenylometanu, 14 cz. mas. antypirenu, 0,2 cz. mas. katalizatora oraz 1–5 cz. mas. napełniacza w postaci zmielonych na nanocząstki w procesie wysokoenergetycznego mielenia i zmodyfikowanych henną roślinną włókien kokosa (wg Biul. Urz. Pat. 2022, nr 34, 16).

mgr inż. Małgorzata Choroś

NOWE KSIĄŻKI

SELF-HEALING MATERIALS

Principles and Technology

Wypych G. (ChemTec)

Wydanie 2, 336 stron, cena 299,25 EUR

ISBN 9781774670026

Książka dostarcza pracownikom przemysłu i środowisku akademickiemu informacji potrzebnych do wdrożenia technologii samonaprawy w wielu potencjalnych zastosowaniach, od klejów po przemysł motoryzacyjny, od elektroniki po implanty biomedyczne. Technologia ta pomaga zmniejszyć ryzyko degradacji tworzywa i awarii urządzeń. Poszczególne rozdziały omawiają główne mechanizmy działania procesu i sposób ich zastosowania do opracowania materiałów, które mają zdolność do samonaprawy, przy minimalnej interwencji człowieka lub bez niej. Ponadto książka zawiera podstawy teoretyczne, a także gruntowny przegląd najnowszych badań i zastosowań. Autor porównuje parametry technologiczne procesów samonaprawy, takie jak energia aktywacji, szybkość reakcji, substancje aktywne i metody ich dostarczania do miejsc naprawy, środki pomocnicze i dodatki, w tym plastyfikatory i katalizatory, oraz zakres samonaprawy (skuteczność naprawy, odzyskiwanie właściwości itp.). Podaje również wskazówki dotyczące wydajności i skuteczności poszczególnych mechanizmów, z uwzględnieniem rozważanych parametrów i stosowanych metodologii. Dokładnie omawia także matematyczne modelowanie procesów samonaprawy (symulacja dynamiki molekularnej) i morfologię naprawianych obszarów. Poszczególne rozdziały: 1. Wstęp, 2. Mechanizmy samonaprawy (m.in. wiązania wodorowe, luminescencja, pamięć kształtu, mechanizmy termiczne i optyczne), 3. Procesy chemiczne i fizyczne zachodzące podczas samonaprawy polimerów, 4. Mechanizmy wykrywania uszkodzeń, 5. Uruchamianie i dostrajanie procesów naprawy, 6. Energia aktywacji samonaprawy, 7. Sposoby dostarczania substancji naprawiającej do miejsca usterki (m.in. autonomiczny, kapsułkowanie, nośniki, pole magnetyczne, przepływ cieczy), 8. Skala czasowa samonaprawy, 9. Zakres samonaprawy, 10. Symulacja dynamiki molekularnej, 11. Morfologia samonaprawy, 12. Wybrane metody eksperymentalne w ocenie sprawności samonaprawy (tomografia komputerowa, spektroskopia Ramana, spektroskopia impedancyjna, przepuszczalność wody, energia powierzchniowa), 13. Dodatki i struktury chemiczne stosowane w technologii samonaprawy (m.in. polimery, katalizatory, środki sprzęgające, włókna, nośniki, komponenty magnetyczne, kompleksy metalowe, nanocząstki, plastyfikatory, rozpuszczalniki), 14. Samonaprawa różnych polimerów (akrylonitryl/butadien/styren, żywice akrylowe, żywice alkidowe, celuloza i jej

pochodne, chitozan, cyklodekstryny, żywice epoksydowe, guma naturalna, polibutadien, poli(akrylan butylu), polycyklookten, poly(ϵ -kaprolakton), polidimetylosiloksan, polietylen, poli(metakrylan 2-hydroksyetylu), poliimid, poliizobutylen, poli(kwas mlekowy), poli(metakrylan metalu), poli(tlenek fenylenu), polifosfazen, polipropylen, polistyren, polisiarczki, poliuretany, poli(alkohol winylowy), poliwinylomaślan, poli(difluorek winylidenu), 15. Samonaprawa w różnych produktach (kleje, lotnictwo, nawierzchnie asfaltowe, motoryzacja, budownictwo, materiały ceramiczne, powłoki, kompozyty, zapobieganie korozji, materiały dentystyczne, izolacje elektryczne, elektronika, tkaniny, włókna, pianki, hydrożele, folie, laminaty, oleje smarowe, urządzenia medyczne, membrany, rury, uszczelniacze, ogniwa słoneczne, opony).

ADVANCED POLYMER NANOCOMPOSITES

Science, Technology and Applications

(seria Woodhead Publishing in Materials)

Hoque E., Kumar R, Sharif A. (Elsevier)

Wydanie 1, 616 stron, cena 345 EUR

ISBN 9780128244920

Wprowadzenie nanonapełniaczy może poprawić właściwości polimeru, takie jak wytrzymałość na rozciąganie, odporność na uderzenia i zarysowania, przewodnictwo elektryczne i cieplne, stabilność termiczną oraz ognioodporność. Z tego powodu nanokompozyty polimerowe znajdują coraz szersze zastosowania przemysłowe, od sportu i rekreacji po energię odnawialną, elektronikę, przemysł morski, motoryzacyjny i obronny. Rozwój badań dotyczących nanokompozytów polimerowych gwałtownie rośnie zarówno w zakresie postępu naukowego, jak i innowacji przemysłowych. Książka zawiera fundamentalną wiedzę i najnowsze osiągnięcia w dziedzinie nauki, technologii i zastosowań zaawansowanych nanokompozytów polimerowych. Powinna być ważnym materiałem źródłowym dla naukowców, praktyków i badaczy zarówno w środowisku akademickim, jak i przemysłowym. Obejmuje szeroki zakres tematów dotyczących zaawansowanych nanokompozytów polimerowych, takich jak właściwości reologiczne, biologiczne, elektryczne, optyczne i termiczne; a także zastosowanie zaawansowanych nanokompozytów polimerowych, np. w motoryzacji, budownictwie, biomedycynie, opakowaniach, obronności, dostarczaniu leków, urządzeniach mikroelektronicznych, klejach i powłokach, energetyce oraz tekstyliach. Omówiono również wyzwania, możliwości i recykling zaawansowanych nanokompozytów polimerowych. Autorzy kładą także nacisk na techniki syntezy i wytwarzania nanomateriałów oraz ich aspekty środowiskowe i zdrowotne.

AGGREGATION-INDUCED EMISSION (AIE)

A Practical Guide

(seria Materials Today)

Xu J., Chua M.H., Tang B.Z. (Elsevier)

Wydanie 1, 696 stron, cena 268 EUR

ISBN 9780128243350

Odkrycie emisji indukowanej agregacją (AIE) w 2001 r. stało się przełomem w rozwoju i zastosowaniu luminogenicznych materiałów funkcjonalnych. Technologia AIE skutecznie przewyciężyła ograniczenia związane z tłumieniem spowodowanym agregacją (ACQ), powszechnie występującym w tradycyjnych luminogenach, co przyczyniło się nie tylko do poprawy wydajności materiałów w istniejących zastosowaniach, ale także prowadzi do pojawienia się nowych zastosowań. W związku z tym w ciągu ostatnich dwóch dekad nastąpił gwałtowny wzrost zainteresowania AIE wśród naukowców. *Aggregation-Induced Emission (AIE)* wprowadza czytelnika w tematykę, prowadząc go przez podstawowe pojęcia i najnowsze osiągnięcia w dziedzinie zastosowania AIE (materiały reagujące na bodźce, biomateriały medyczne, chemoczuJNIki i optoelektronika). Książka obejmuje koncepcje, zasady i mechanizmy działania AIE w luminogenach AIE-aktywnych, przy czym omówiono różne klasy luminogenów, w tym polimery, struktury trójwymiarowe (MOF i COF) oraz żele supramolekularne. Poznanie mechanizmów AIE ma ogromne znaczenie dla zrozumienia procesów luminescencji, projektowania nowych luminogenów i badania zaawansowanych zastosowań praktycznych. Szczególny nacisk położono na zależność między strukturą a właściwościami, a także na strategię projektowania, docelowe właściwości i wydajność materiałów emisyjnych indukowanych agregacją. Książka zapewnia czytelnikom dogłębne zrozumienie nie tylko podstawowych zasad AIE, ale tego, w jaki sposób luminogeny AIE mogą przyczynić się do rozwoju nowych materiałów. Książka rozpoczyna się wprowadzeniem podstawowych pojęć, zasad i mechanizmów AIE, aby pokazać strukturalne różnice między poszczególnymi luminogenami AIE. W rozdziale 2 omówiono nowe materiały z kompleksami boru, natomiast w rozdziale 3 polimery AIE, ich syntezę, strukturę i zastosowania. Następnie w rozdziale 4 opisano chiralne luminogeny o kołowo spolaryzowanej luminescencji i helikalnych właściwościach samoorganizacji, a w rozdziale 5 supramolekularne układy żelowe AIE. Druga część książki ma na celu pokazanie różnorodności zastosowań tego typu materiałów. Biorąc pod uwagę zastosowania luminogeny AIE można ogólnie podzielić na cztery grupy: (i) systemy AIE reagujące na bodźce, (ii) optoelektronika, (iii) detekcja biomedyczna i (iv) detekcja chemiczna. Kolejne roz-

działy są więc poświęcone tym zagadnieniom. W przypadku systemów AIE reagujących na bodźce w rozdziale 6 omówiono luminogeny o właściwościach mechanochromowych, a w rozdziale 7 fotochromowych i termochromowych. Luminogeny AIE są doskonałymi kandydatami do zastosowań optoelektronicznych, zwłaszcza organicznych diod elektroluminescencyjnych (OLED) i wyświetlaczy optycznych ciekłokrystalicznych (LC), ze względu na wzmocnienie intensywności luminescencji w ciałach stałych. Rozdziały 8 i 9 przybliżają zagadnienia fosforescencji i aktywowanej termicznie opóźnionej fluorescencji (TADF). W kolejnym rozdziale podsumowano użycie luminogenów AIE w diodach OLED. Zastosowanie w innych materiałach optoelektronicznych, takich jak wyświetlacze optyczne LC, urządzenia elektrofluorochromowe i fotowoltaika, omówiono osobno w rozdziałach 11–13. W przypadku zastosowań biomedycznych (rozdziały 14–16) książka koncentruje się m.in. na biodetekcji i bioobrazowaniu, diagnostyce, terapii i dostarczaniu leków. Luminogeny AIE mogą być bezpośrednio stosowane jako molekularne sondy fluorescencyjne (głównie do biodetekcji i obrazowania). Detekcja chemiczna (rozdziały 17–19) obejmuje monitorowanie szkodliwych substancji w środowisku i produktach spożywczych. W rozdziale 17 podsumowano chemosensory fluorescencyjne oparte na AIE do wykrywania materiałów wybuchowych, a w rozdziale 18 zastosowanie tego typu materiałów do wykrywania substancji gazowych i par. Rozdział 19 poświęcono detekcji zagrożeń związanych z żywnością. Ostatni rozdział przybliża zagadnienia modelowania matematycznego i symulacji komputerowych w luminescencji.

OIL PALM BIOMASS FOR COMPOSITE PANELS

Fundamentals, Processing, and Applications

Sapuan S.M., Paridah M.T., Saiful Azry S.O.A., Lee S.H. (Elsevier)

Wydanie 1, 400 stron, cena 194,26 EUR

ISBN 9780128238523

Książka opisuje przygotowanie i wykorzystanie biomasy z palmy olejowej (tarcica, liście, włókna itp.) w zaawansowanych produktach, do otrzymywania paneli kompozytowych. Autorzy omawiają podstawy dotyczące biomasy i paneli drewnopochodnych, w tym ich podstawowe właściwości, trwałość, degradację i środki klejące. Publikacja zawiera również szczegółowe informacje na temat przetwórstwa i konkretnych zastosowań paneli kompozytowych. Na koniec omówiono aktualną politykę, czynniki ekonomiczne i środowiskowe oraz kwestie podaży.

mgr Ewa Spasówka