

IN MEMORIAM

Prof. dr hab. MICHAEL BRATYCHAK (1946–2023)

Professor Michael Bratychak, D.Sc., passed away on August 20, 2023, following a long illness. Prof. Michael Bratychak was an Honored Education Employee of Ukraine and Academician of Ukrainian Oil and Gas Academy. He had been working at Lviv Polytechnic National University since 1970, and since 1994, he had been Head of the Department of Petroleum and Gas Processing.

Prof. Bratychak was born on February 02, 1946, in Pidhaici (Berezhany district, Ternopil region). In 1963, he completed his study in the secondary school and worked at Berezhany glass factory. In 1964, he entered Lviv Polytechnic Institute (Lviv, Ukraine).

After graduation in 1969 with the Specialty Technology of basic organic and petrochemical synthesis, Michael Bratychak was engaged in scientific activities at the Department of Organic Chemistry of Lviv Polytechnic Institute as a laboratory assistant (1969–1970), research assistant (1970–1973), and senior researcher (1973–1980). In 1980, he defended the PhD thesis “Synthesis and investigation of peroxide oligomers based on some polycondensation resins”.

After receiving a PhD degree, Michael Bratychak worked as an assistant at the Department of Organic Chemistry (1980–1982), Head of the research problem laboratory (1982–1988), and then as an Assistant Professor at the Department of Organic and Petrochemical Synthesis (1988–1992).

In 1990, M. Bratychak defended his Doctoral thesis “Synthesis, properties and application of oligomers and aliphatic azodynitryl compounds with peroxide groups” and, in 1993, he was awarded the title of Professor. Within 1992–1994, he held the position of Professor at the Department of Organic and Petrochemical Synthesis of Lviv Polytechnic Institute and in May 1994 was elected as Head of the Department of Petroleum and Gas Processing. During this period, he combines teaching, research, and service.

Prof. Michael Bratychak was the author and co-author of 6 monographs, more than 840 scientific publications, and 52 patents. Prof. M. Bratychak was an advisor of 2 doctoral and 20 PhD theses.

It is difficult to overestimate the contribution of Prof. Michael Bratychak to Ukrainian science. The direction of his scientific school was “Obtaining of oligomeric initiators, crosslinking and curing agents to produce a wide range of polymeric materials based on crude oil”. Professor M. Bratychak was the head of many scientific national research programs including “Production of petroleum

resins from C9 fraction” (2003–2004), “Production of reactive oligomers and composites based on them from pyrolysis waste products” (2005–2006), “Functional resins based on pyrolysis liquid products” (2007–2008), “Development of technology

for the production of bitumen modified with functional oligomers” (2009–2010), “Development of technological basis for oxidative desulfurization of high-sulfur coal” (2011–2012), “Development of technological basis for the production of pulverized fuel from low-rank coal” (2013–2014), “Development of technology for the production of bitumen and bituminous emulsions modified with condensation and polymerization resins”. The scientific direction initiated by Professor Bratychak found its implementation in a series of international projects and contract with Dic Berlin GmbH Company (2007–2009).

Prof. Michael Bratychak is world-renowned for his research in the synthesis of mono- and oligoinitiators and polymeric materials based on them. He developed the theoretical basis for the chemical modification of epoxy resins with hydroperoxides and functional peroxides.

Prof. M. Bratychak was cooperating with many universities worldwide, including North Texas University (Denton, USA), Edinburgh Technical University (Edinburgh, UK), University of Montpellier (France), University of Chemical Technology (Prague, Czech Republic), Institute of Macromolecules named by Prof. Eloisa Mano (Rio de Janeiro, Brazil), Polytechnic Institutes in Warsaw, Krakow, Wroclaw, Silesia, Gdansk (Poland).

Professor Michael Bratychak was Editor-in-Chief of the scientific-technical Journal Chemistry and Chemical Technology and a member of the Editorial boards of 7 foreign and 2 Ukrainian journals. As the long-term Editor-in-Chief of the journal, he edited and published 17 volumes of the journal, which include 66 issues and hundreds of articles. He was also co-author of numerous research articles. Prof. Bratychak efforts Journal Chemistry and Chemical Technology is indexed and abstracted in Scopus, Web of Science, and many other databases and archives.



Michael Bratychak initiated and headed 11 scientific-technical conferences “Advance in Oil and Gas Industry and Petrochemistry” (since 2004), which were attended by leading scientists and representatives of the industry not only from Ukraine but from many other countries as well.

It was with great sadness that we received the tragic news of the death of this unique person and great scientist who had been associated with Lviv Polytechnic National University all his life and was one of the most famous Ukrainian scientists. Unfortunately, Professor Mykhailo Bratychak is no longer with us. His absence is a significant loss for his family, colleagues, and the entire chemical community.

Sc.D. Ananiy Kohut, Ph.D. Olena Shyshchak
Lviv Polytechnic National University

SELECTED ARTICLES:

- [1] Gunka V., Hidei V., Bratychak M. *et al.*: „Wastepaper Sludge Ash and Acid Tar as Activated Filler Aggregates for Stone Mastic Asphalt”, *Coatings* **2023**, 13(7), 183.
- [2] Wręczycki J., Demchuk Y., Bratychak M. *et al.*: „Bitumen Binders Modified with Sulfur/Organic Copolymers”, *Materials* **2022**, 15(5), 1774.
- [3] Shved M., Shyshchak O., Bratychak M. *et al.*: “Cumarone-Indene Resins with Functional Groups” in “Advanced Materials, Polymers, and Composites”, Apple Academic Press, New York 2021. p. 53.
- [4] Donchak V., Stetsyshyn Y., Bratychak M. *et al.*: „Nanoarchitectonics at surfaces using multifunctional initiators of surface-initiated radical polymerization for fabrication of the nanocomposites”, *Applied Surface Science Advances* **2021**, 5, 100104.
- [5] Chudzik J., Bieliński D.M., Bratychak M. *et al.*: „Influence of Modified Epoxy Resins on Peroxide Curing, Mechanical Properties and Adhesion of SBR, NBR and XNBR to Silver Wires. Part I: Application of Monoperoxy Derivative of Epoxy Resin (PO)”, *Materials* **2021**, 14(5), 1320.
- [6] Gunka V., Prysiaznyi Y., Bratychak M. *et al.*: „Production of Bitumen Modified with Low-Molecular Organic Compounds from Petroleum Residues. 2. Bitumen Modified With Maleic Anhydride”, *Chemistry and Chemical Technology* **2021**, 15(3), 443.
- [7] Bratychak M., Gunka V., Prysiaznyi Y. *et al.*: „Production of Bitumen Modified with Low-Molecular Organic Compounds from Petroleum Residues. 1. Effect of Solvent Nature on the Properties of Petroleum Residues Modified with Formaldehyde”, *Chemistry and Chemical Technology* **2021**, 15(2), 274.
- [8] Bratychak M., Astakhova O., Shyshchak O. *et al.*: “Epoxy Composites Filled with Natural Calcium Carbonate. 1. Epoxy Composites Obtained in the Presence of Monoperoxy Derivative of Epidian-6 Epoxy Resin”, *Chemistry and Chemical Technology* **2019**, 13, 360.
- [9] Bratychak M., Iatsyshyn O., Shyshchak O. *et al.*: “Carboxy derivative of dioxydiphenylpropane diglycidyl ether monomethacrylate as an additive for composites”, *Chemistry and Chemical Technology* **2017**, 11, 49.
- [10] Pyshyev S., Gunka V., Bratychak M. *et al.*: „Polymer modified bitumen”, *Chemistry and Chemical Technology* **2016**, 10, 631.
- [11] Bratychak M., Ivashkiv O., Brudzak P. *et al.*: „Cross-linked epoxy-isocyanate blends containing Epidian-6 modified by glycols”, *Polimery* **2016**, 61(5), 316.
- [12] Bashta B., Astakhova O., Bratychak M. *et al.*: “Epoxy resins chemical modification by dibasic acids”, *Chemistry and Chemical Technology* **2014**, 8, 309.
- [13] Pysh'yev S., Gunka V., Bratychak M. *et al.*: “Kinetic regularities of high-sulphuric brown coal oxidative desulphurization”, *Chemistry and Chemical Technology* **2011**, 5, 17.
- [14] Bratychak M., Chervinsky T., Astakhova O. *et al.*: “Bitumen production via tar oxidation in the presence of petroleum resin with fluorine-containing groups”, *Chemistry and Chemical Technology* **2010**, 4, 325.
- [15] Pysh'yev S., Lazorko O., Bratychak M.: “Temperature and water effect on the oxidative desulphurization of straight-run diesel fraction with a high sulphur content”, *Chemistry and Chemical Technology* **2009**, 3, 165.
- [16] Grynyshyn O., Bratychak M., Krynytskiy V. *et al.*: “Petroleum resins for bitumens modification”, *Chemistry and Chemical Technology* **2008**, 2, 47.
- [17] Bratychak M., Chervinkij T.I., Gagin M.B. *et al.*: “Chemical modification of epoxy resins with hydroperoxides in the presence of the catalytic system 18-crown-6 + ZnCl₂”, *Ukrainian Chemical Journal* **2005**, 71(5–6), 50.
- [18] Bratychak M., Brostow W., Grynyshyn O. *et al.*: „Synthesis and characterization of petroleum resins with epoxy groups”, *Materials Research Innovations* **2003**, 7, 167.
- [19] Bratychak M., Brosnow V., Castaño V.M. *et al.*: Crosslinking agents of unsaturated polymers: evaluation of the agent efficiency”, *Materials Research Innovations* **2002**, 6, 153.
- [20] Bazyliak L., Bratychak M., Brostow W.: „Synthesis and properties of peroxy derivatives of phenol-formaldehyde resins”, *Material Research Innovations* **2000**, 3, 218.
- [21] Brzozowski Z.K., Szymańska E., Bratychak M.: „New epoxy-unsaturated polyester resin copolymer”, *Reactive and Functional Polymers* **1997**, 33(2-3), 217.
- [22] Kushnir L.V., Bratychak M., Bychkov V.A. *et al.*: Study of structurization of peroxide urea-formaldehyde oligomer by IR spectroscopy”, *Journal of Applied Spectroscopy* **1986**, 44, 77.
- [23] Mamchur L.P., Bratychak M.N., Zyat'kov I.P. *et al.*: “Investigation of the hardening of thermoreactive peroxide-functional resins using infrared spectroscopy”, *Journal of Applied Spectroscopy* **1979**, 30, 73.

Ludzie Nauki

NADANIE PROFESOR JUDIT EVIE PUSKAS TYTUŁU DOKTORA *HONORIS CAUSA* ZUT

17 listopada 2023 r., w auli Centrum Dydaktyczno-Badawczego Nanotechnologii Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego (ZUT) w Szczecinie miała miejsce doniosła uroczystość, podczas której nadano najwyższą godność Uczelni – tytuł doktora *Honoris causa*, Pani Profesor Judit E. Puskas z The Ohio State University (OH, USA). Promotorem w przewodzie była prof. dr hab. inż. Mirosława El Fray, kierownik Katedry Inżynierii Polimerów i Biomateriałów (dawnego Instytutu Polimerów).

Profesor Puskas, pracując przez wiele lat na amerykańskich i kanadyjskich uczelniach, takich jak University of Akron (OH, USA), University of Western Ontario (London, Kanada) i The Ohio State University (OH, USA) stała się wybitnym międzynarodowym autorytetem i twórcą szkoły naukowej elastomerów termoplastycznych i kauczuków. Prof. Puskas jest specjalistą w zakresie polimeryzacji karbokationowej i współautorką pionierskich prac nad produkcją pierwszego termoplastycznego elastomeru na podstawie poliizobutyleny. Jednym z Jej największych osiągnięć jest opracowanie kopolimeru poli(styren-izobutylen-styren), który z sukcesem został wdrożony jako powłoka na stentach naczyń krwionośnych uwalniających lek, które zostały wszczepione ponad 10 milionom pacjentów na całym świecie. Jest też jedyną kobietą wśród wybitnych naukowców, która otrzymała Złoty

Medal Charlesa Goodyeara, najwyższą nagrodę przyznawaną przez Rubber Division of the American Chemical Society od 1941 r.

Profesor Puskas urodziła się w Budapeszcie (Węgry), gdzie w 1977 r. ukończyła Politechnikę Budapeszteńską w zakresie inżynierii polimerów. Doświadczenie naukowe i zawodowe zdobywała na zagranicznych uczelniach oraz w przemyśle, w takich firmach jak Polysar Rubber Co., Nova, Bayer. Karierę akademicką rozpoczęła od Uniwersytetu w Akron, gdzie wspólnie z mężem, Gaborem Kaszas zajmowała się polimeryzacją karbokationową.

Zainteresowania naukowe prof. Puskas, rozwijane zarówno na Uniwersytecie w Akron, jak i obecnie na The Ohio State University dotyczą metod funkcjonalizacji polimerów z wykorzystaniem katalizy enzymatycznej jako nośników związków diagnostycznych i terapeutycznych w leczeniu nowotworów. Badania te są szczególnie waż-



Prof. Judit Eva Puskas – doktor *Honoris causa* ZUT (fot. A. Kołodziej)



Fot. 1. Nadanie tytułu doktora *Honoris causa* prof. Judit E. Puskas przez JM Rektora ZUT – dr hab. inż. Jacka Wróbla, prof. ZUT (fot. A. Kołodziej)



Fot. 2. Od lewej: Prof. Rafał Rakoczy – Dziekan Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej, dr hab. inż. Jacek Wróbel, prof. ZUT – JM Rektor ZUT, profesor Judit E. Puskas – doktor *Honoris causa* ZUT, prof. dr hab. inż. Mirosława El Fray – promotor w przewodzie (fot. A. Kołodziej)

ne dla rozwoju prac nad bezpiecznymi implantami pierśi o właściwościach przeciwnowotworowych i diagnostycznych.

Za te i inne życiowe osiągnięcia Profesor Puskas została wybrana na członka Narodowej Akademii Inżynierów Stanów Zjednoczonych Ameryki - Rocznic 2023. Jest również nauczycielem i wychowawcą wielu studentów i doktorantów zajmujących się chemią i inżynierią polimerów. Profesor Puskas opublikowała wyniki swoich badań w ciągu 4 dekad w ponad 400 publikacjach i 35 przyznanych patentach. Jest autorką lub redaktorką 22 książek i rozdziałów dotyczących kauczuków, elastomerów termoplastycznych i syntezy katalizowanej enzymatycznie.

Początki współpracy Profesor Puskas ze Szczecinem sięgają czasów Politechniki Szczecińskiej (obecnego ZUT), gdzie od ponad dwudziestu lat realizowana jest współpraca naukowa z Katedrą Inżynierii Polimerów i Biomateriałów Wydziału Technologii i Inżynierii Chemicznej ZUT, którą kieruje prof. dr hab. inż. Mirosława El Fray. To właśnie prace nad elastomerami termoplastycznymi (w tym rozwijanymi od lat w zespole prof. El Fray elastomerami termoplastycznymi na podstawie surowców pochodzenia naturalnego i biomateriałami) stały się przedmiotem wieloletniej współpracy, której efektem były wspólne artykuły naukowe i staże badawcze, w których uczestniczyło do tej pory 7 pracowników i doktorantów.

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

WYBRANE PUBLIKACJE:

- [1] Molnar K., Kim H., Chen D. *et al.*: "A macrocyclic elastomer with unusual properties", *RSC Polymer Chemistry* **2022**, 13, 668.
<https://doi.org/10.1039/D1PY01426A>
- [2] Nagy K.S., Toth K., Pallinger E. *et al.*: "Folate-targeted monodisperse PEG-based conjugates made by chemo-enzymatic methods for cancer diagnosis and treatment", *International Journal of Molecular Sciences* **2021**, 22, 10347.
<https://doi.org/10.3390/ijms221910347>
- [3] Barczikai D., Domokos J., Szabó D. *et al.*: "Polyisobutylene – new opportunities for medical applications", *Molecules* **2021**, 26, 5207.
<https://doi.org/10.3390/molecules26175207>
- [4] Puskas J.E.: "Rubber City Girl: The Path to the Good-year Medal", *Rubber Chemistry and Technology* **2018**, 91(1), 1.
<https://doi.org/10.5254/rct.17.82588>
- [5] Wcislek A., Olalla A.S., McClain A. *et al.*: "Enzymatic degradation of poly(butylene succinate) copolyesters synthesized with the use of *Candida antarctica* Lipase B", *Polymers* **2018**, 10(6), 688.
<https://doi.org/10.3390/polym10060688>
- [6] Jindal A., Puskas J.E., McClain A. *et al.*: "Encapsulation and release of zafirlukast from electrospun polyisobutylene-based thermoplastic elastomeric fiber mat", *European Polymer Journal* **2018**, 98, 254.
<https://doi.org/10.1016/j.eurpolymj.2017.11.012>
- [7] Puskas J.E., Sen S.: "Synthesis of Biodegradable polyisobutylene disulfides by living reversible recombination radical polymerization (R3P): macrocycles?" *Macromolecules* **2017**, 50(7), 2615.
<https://doi.org/10.1021/acs.macromol.6b02397>
- [8] Alvarez Albarran A., Rosenthal-Kim E.Q., Kantor J. *et al.*: "Stimuli-responsive antifouling polyisobutylene-based biomaterials via modular surface functionalization", *Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry* **2017**, 55(10), 1742.
<https://doi.org/10.1002/pola.28540>
- [9] Gergely A.L., Puskas J.E.: "Synthesis and characterization of thermoplastic elastomers with polyisobutylene and polyalloocimene blocks", *Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry* **2015**, 53, 1567.
<https://doi.org/10.1002/pola.27587>
- [10] Puskas J.E., Luebbers M.: "Breast implants: the good, the bad and the ugly. Can nanotechnology improve implants?", *WIREs Interdisciplinary Reviews* **2012**, 4(2), 153.
<https://doi.org/10.1002/wnan.164>
- [11] Chiang C.K., Xie W., McMahan C., Puskas J.E.: "Unraveling the mystery of natural rubber biosynthesis. part I: investigation of the composition and growth of *in vitro* natural rubber using high resolution size exclusion chromatography", *Rubber Chemistry and Technology* **2011**, 84(2), 166.
<https://doi.org/10.5254/1.3570528>
- [12] Lim G.T., Reneker D., Jakli A., Puskas J.E.: "Highly hydrophobic electrospun fiber mats from polyisobutylene-based thermoplastic elastomers", *Biomacromolecules* **2011**, 12(5), 1795.
<https://doi.org/10.1021/bm200157b>
- [13] Puskas J.E., Foreman-Orlowski E.A., Lim G.T. *et al.*: "A nanostructured carbon-reinforced polyisobutylene-based thermoplastic elastomer", *Biomaterials* **2010**, 31(9), 2477.
<https://doi.org/10.1016/j.biomaterials.2009.12.003>
- [14] Puskas J.E., Sen M., Seo K.S.: "Green polymer chemistry using nature's catalysts, enzymes", *Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry* **2009**, 47(12), 2959.
<https://doi.org/10.1002/pola.23351>
- [15] Puskas J.E., El Fray M., Tomkins M. *et al.*: "Fatigue testing of implantable specimens; effect of sample size and branching on the dynamic fatigue properties of polyisobutylene-based biomaterials", *Polymer* **2009**, 50(2), 591.
<https://doi.org/10.1016/j.polymer.2008.10.061>
- [16] Puskas J.E., Sen M.Y., Kasper J.R.: "Green polymer chemistry: telechelic poly(ethylene glycol)s via enzymatic catalysis", *Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry* **2008**, 46(9), 3024.

- <https://doi.org/10.1002/pola.22640>
- [17] Puskas J.E., Chan S.W.P., Kwon Y. *et al.*: “Kinetics and mechanisms in carbocationic polymerization; the quest for true rate constants”, *Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry* **2005**, 43(22), 5394. <https://doi.org/10.1002/pola.21011>
- [18] Puskas J.E., Kumar B., Ebied A., Lamperd B.: “Novel butyl composite for less-lethal ammunition”, *KGK Kautschuk Gummi Kunststoffe* **2005**, 58(6), 288. https://ideaexchange.uakron.edu/chemengin_ideas/547
- [19] Puskas J.E., Kwon Y., Antony P., Bhowmick A.K.: “Synthesis and characterization of novel dendritic (arborescent, hyperbranched) polyisobutylene-polystyrene block copolymers”, *Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry* **2005**, 43(9), 1811. <https://doi.org/10.1002/pola.20638>
- [20] Puskas J.E., Chen Y.: “Biomedical application of commercial polymers and novel polyisobutylene-based thermoplastic elastomers for soft tissue replacement”, *Biomacromolecules* **2004**, 5(4), 1141. <https://doi.org/10.1021/bm034513k>
- [21] Puskas J.E., Lanzendörfer M.G., Pattern W.E.: “Mid-IR real-time monitoring of the carbocationic polymerization of isobutylene and styrene”, *Polymer Bulletin* **1998**, 40(1), 55. <https://doi.org/10.1007/s002890050223>
- [22] Puskas, J.E.: “Investigation of the mechanism of chain termination and transfer by 1,2-butadiene in the butyllithium-initiated polymerization of 1,3-butadiene in nonpolar-solvents”, *Macromolecular Chemistry Chemistry and Physics* **1993**, 194(1), 187. <https://doi.org/10.1002/macp.1993.021940115>
- [23] Puskas J.E.: “Kinetic modelling in living polymerizations: the effect of modifiers on the degree of polymerization in batch and continuous stirred-tank reactors”, *Macromolecular Chemistry Theory and Simulation* **1993**, 2(1), 141. <https://doi.org/10.1002/mats.1993.040020110>
- [24] Kaszas G., Puskas J.E., Hager W.G., Kennedy J.P.: “Polyisobutylene-containing polymers by sequential monomer addition II. Polystyrene-polyisobutylene-polystyrene triblock polymers: synthesis, characterization and physical properties”, *Journal of Polymer Science Part A: Polymer Chemistry* **1991**, 29(3), 427. <https://doi.org/10.1002/pola.1991.080290316>
- [25] Puskas J.E., Kaszas G., Litt M.: “Chain carriers and molecular weight distributions in living isobutylene polymerizations”, *Macromolecules* **1991**, 24(19), 5278. <https://doi.org/10.1021/ma00019a009>
- [26] Puskas J.E., Kaszas G., Kennedy J.P. *et al.*: “Quasiliving carbocationic polymerization. XI. An interpretation of solvent effects by donor and acceptor numbers”. *Journal of Macromolecular Science: Part A - Chemistry* **1982**, A18(9), 1353. <https://doi.org/10.1080/00222338208077228>

66 Zjazd Polskiego Towarzystwa Chemicznego
XI Kongres Technologii Chemicznej

Poznań 15-20 września 2024

Łączymy się, by rozszerzać granice poznania







Z KRAJU

TWORZYWA W LICZBACH

Tabele 1–4 zawierają dane dotyczące wielkości produkcji surowców i półproduktów chemicznych (tab. 1) oraz najważniejszych tworzyw polimerowych i polime-

rów (tab. 2), a także wybranych wyrobów z tworzyw polimerowych (tab. 3) i gumy (tab. 4) w sierpniu i wrześniu 2023 r.

T a b e l a 1. Produkcja surowców i półproduktów chemicznych w sierpniu i wrześniu 2023 r., t

T a b l e 1. Production (tons) of raw materials and chemical intermediates in August and September 2023

Artykuł	Srednia miesięczna w 2022 r.	Sierpień 2023 r.	Wrzesień 2023 r.	Razem I–IX 2023 r.	% I–IX 2023/ I–IX 2022
Węgiel kamienny	4 421 673	3 860 472	4 200 868	35 002 937	88,1
Węgiel brunatny	4 551 761	3 154 297	3 239 700	29 271 739	71,0
Ropa naftowa – wydobycie w kraju	57 933	55 356	30 238	474 640	92,5
Gaz ziemny – wydobycie w kraju (tys. m ³)	437 628	437 706	388 873	3 693 275	95,2
Etylen	38 255	31 417	24 794	266 621	76,0
Propylen	34 716	29 047	24 604	244 046	75,3
1,3-Butadien	5 279	4 343	3 122	43 069	90,3
Fenol	3 567	3 547	2 713	30 928	93,4
Izocyjaniany	148	193	175	1 590	118,4
ε-Kaprolaktam	11 077	6 852	8 331	67 151	62,8

Wg danych GUS.

T a b e l a 2. Produkcja najważniejszych tworzyw polimerowych i polimerów w sierpniu i wrześniu 2023 r., t

T a b l e 2. Production (tons) of major polymer materials and polymers in August and September 2023

Tworzywo polimerowe/polimer	Srednia miesięczna w 2022 r.	Sierpień 2023 r.	Wrzesień 2023 r.	Razem I–IX 2023 r.	% I–IX 2023/ I–IX 2022
Tworzywa polimerowe	284 082	246 388	244 201	2 247 739	84,2
Polietylen	26 609	25 289	19 724	224 851	92,4
Polimery styrenu	14 042	13 437	12 660	123 576	95,7
Poli(chlorek winylu) niez mies zany z innymi substancjami, w formach podstawowych	23 444	20 045	15 485	155 750	70,7
Poli(chlorek winylu) nieuplastyczniony, zmieszany z dowolną substancją, w formach podstawowych	3 060	3 128	3 967	30 665	107,0
Poli(chlorek winylu) uplastyczniony, zmieszany z dowolną substancją, w formach podstawowych	7 887	6 665	7 936	68 117	89,9
Poliacetale, w formach podstawowych	5	21	22	121	237,3
Glikole polietylenowe i alkohole polieterowe, w formach podstawowych	612	7 513	8 054	66 469	116,6
Żywice epoksydowe, w formach podstawowych	1 286	926	593	9 913	75,4
Poliwęglany	1 484	1 594	1 648	14 162	101,4
Żywice alkidowe, w formach podstawowych	2 068	2 108	1 625	18 370	88,0
Poliestry nienasycone, w formach podstawowych	9 337	7 621	8 535	74 177	96,2
Poliestry pozostałe	5 332	4 761	4 918	43 371	86,3
Polipropylen	26 394	22 935	21 899	205 847	82,4
Polimery octanu winylu w dyspersji wodnej	2 539	2 357	2 573	22 055	90,8
Poliamidy 6; 11; 12; 66; 69; 610; 612, w formach podstawowych	16 916	10 504	12 910	116 536	70,7
Aminoplasty	16 233	15 338	16 224	146 837	94,8
Poliuretany	2 606	2 128	2 934	21 884	149,5
Kauczuki syntetyczne	21 555	18 018	23 509	177 570	85,4

Wg danych GUS.

T a b e l a 3. Produkcja wybranych wyrobów z tworzyw polimerowych w sierpniu i wrześniu 2023 r.
T a b l e 3. Production of some polymer products in August and September 2023

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2022 r.	Sierpień 2023 r.	Wrzesień 2023 r.	Razem I–IX 2023 r.	% I–IX 2023/ I–IX 2022
Wyroby z tworzyw polimerowych	tys. zł	7 671 895	6 733 997	7 179 371	64 760 553	92,3
Rury, przewody i węże sztywne z tworzyw polimerowych	t	28 196	29 278	32 210	255 105	95,9
w tym: rury, przewody i węże z polimerów etylenu	t	11 090	11 857	11 674	101 173	95,0
rury, przewody i węże z polimerów chlorku winylu	t	9 058	9 034	10 378	78 661	90,7
Wyposażenie z tworzyw polimerowych do rur i przewodów	t	5 225	4 087	4 420	38 386	92,4
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z polimerów etylenu, o grubości < 0,125 mm	t	47 818	44 415	52 092	396 473	92,9
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z polimerów propylenu, o grubości ≤ 0,10 mm	t	11 970	10 313	11 945	97 354	91,7
Płyty, arkusze, folie, taśmy i pasy z komórkowych polimerów styrenu	t	36 760	40 970	43 976	301 531	94,6
w tym: do zewnętrznego ocieplania ścian	t tys. m ²	13 477 10 123	15 790 11 122	17 235 11 939	111 304 79 672	88,7 84,5
Worki i torby z polimerów etylenu i innych	t	27 787	21 746	25 078	218 392	74,1
Pudełka, skrzynki, klatki i podobne artykuły z tworzyw polimerowych	t	26 042	23 387	23 170	209 477	88,3
Pokrycia podłogowe (wykładziny), ściennie, sufitowe	t tys. m ²	6 050 1 628	7 504 1 988	7 382 2 043	63 386 17 108	106,3 112,5
Drzwi, okna, ościeżnice drzwiowe	t tys. szt.	45 864 833	41 029 733	45 303 807	368 574 6 582	87,1 85,6
Okładziny ściennie, zewnętrzne	t tys. m ²	319 120	365 145	372 134	2 817 1 039	92,1 90,8
Kleje na bazie żywic syntetycznych	t	1 350	1 479	1 164	12 239	97,9
Kleje poliuretanowe	t	1 218	1 468	1 334	12 665	114,2
Włókna chemiczne	t	3 318	1 929	2 540	24 246	80,1
Tkaniny kordowe (oponowe) z włókien syntetycznych	t tys. m ²	1 246 3 981	1 388 4 443	1 133 3 625	10 960 34 907	95,2 94,9
Nici do szycia z włókien chemicznych	t	39	44	44	376	112,2

Wg danych GUS.

T a b e l a 4. Produkcja wybranych wyrobów z gumy w sierpniu i wrześniu 2023 r.
T a b l e 4. Production of some rubber products in August and September 2023

Wyrób	Jednostka	Średnia miesięczna w 2022 r.	Sierpień 2023 r.	Wrzesień 2023 r.	Razem I–IX 2023 r.	% I–IX 2023/ I–IX 2022
Wyroby z gumy, produkcja wytworzona	t	91 483	65 349	82 031	754 553	89,4
Opony i dętki z gumy; bieżnikowane i regenerowane opony z gumy	t tys. szt.	48 340 5 050	32 831 3 758	40 928 4 620	382 592 38 846	85,7 85,0
w tym: opony do samochodów osobowych	tys. szt.	2 652	1 869	2 236	21 672	89,0
opony do samochodów ciężarowych i autobusów	tys. szt.	324	214	266	2 477	83,6
opony do ciągników	tys. szt.	9	3	6	61	64,8
opony do maszyn rolniczych	tys. szt.	42	15	45	330	78,6
Przewody giętkie wzmocnione metalem	t	1 631	978	1 840	14 855	93,9
Taśmy przENOŚnikowe	t km	3 861 2 764	2 783 1 122	4 451 2 471	36 441 20 143	106,7 79,4

Wg danych GUS.

Molex rozszerza zasięg produkcyjny i możliwości produkcyjne w Europie dzięki najnowocześniejszemu kampusowi w Polsce

Firma Molex, światowy lider w dziedzinie elektroniki i innowator w dziedzinie łączności, 9 listopada 2023 r. ogłosiła znaczne rozszerzenie swojej globalnej działalności produkcyjnej poprzez otwarcie nowego kampusu w Katowicach. Początkowa powierzchnia produkcyjna obiektu o powierzchni 23 000 metrów kwadratowych będzie służyć jako strategiczna centralna lokalizacja, która ułatwi terminowe dostarczanie zaawansowanych urządzeń medycznych dla Phillips-Medisize, a także rozwiązań w zakresie pojazdów elektrycznych i elektryfikacji dla klientów Molex. Przyszła rozbudowa do 85 000 m² jest wpisana w ambitne plany rozwoju zakładu Molex, co jeszcze bardziej zwiększy obecność firmy Molex w Polsce, uzupełniając istniejące lokalizacje w Rokitzkach i Sułęczynie. Do tej pory Molex zainwestował 110 milionów dolarów w te światowej klasy zakłady, które początkowo będą wspierać Phillips-Medisize w produkcji urządzeń farmaceutycznych, medycznych oraz diagnostycznych. Zakład będzie dysponował najnowocześniejszymi możliwościami, w tym zaawansowanym montażem urządzeń medycznych, pakowaniem, obsługą leków i formowaniem wtryskowym. Ponadto kampus będzie produkował rozwiązania w zakresie akumulatorów do pojazdów elektrycznych oraz rozwiązania w zakresie szyn zbiorczych o dużej mocy dla działalności Molex w zakresie elektryfikacji. Kampus w Katowicach uzupełnia dotychczasową działalność Phillips-Medisize w sześciu europejskich zakładach produkcyjnych w Donegal i Sligo w Irlandii; Struer, Dania; Trhove Sviny, Republika Czeska; oraz dwie lokalizacje w Kontiolahti w Finlandii. Głównym czynnikiem, który wpłynął na wybór lokalizacji przez firmę Molex była duża ilość wykwalifikowanych pracowników i inżynierów w rejonie Katowic. Pierwsze obiekty na terenie kampusu będą zatrudniać około 350 pracowników, w tym wysoko wykwalifikowanych operatorów produkcji, projektantów i specjalistów ds. jakości. Połączenie wysokiej wiedzy technologicznej i wykwalifikowanej siły roboczej oznacza, że zarówno klienci medyczni Phillips-Medisize, jak i klienci Molex z branży motoryzacyjnej i elektryfikacji mają teraz dostęp do specjalistycznych możliwości firmy, wysokiej jakości usług i wsparcia w lokalizacji, która umożliwia szybkie wprowadzanie produktów na rynek i najwyższą jakość dostaw. Kampus będzie pierwszym obiektem, w którym zarówno Molex, jak i Phillips-Medisize uzyskają certyfikat LEED na poziomie Gold. Certyfikacja ISO 13485 oczekuje na zakończenie budowy, a kolejne certyfikaty i rejestracje zostaną wkrótce potwierdzone. Ponieważ Molex jest częścią Koch Industries, kampus w Katowicach jeszcze bardziej zwiększy obecność tej grupy w Polsce. Inne firmy Koch, które posiadają zakłady produkcyjne i centra serwisowe w Polsce to Guardian Glass, SRG Global, Infor i Koch Business Solutions. Molex jest światowym lide-

rem w dziedzinie elektroniki, którego celem jest uczynienie świata lepszym, lepiej połączonym miejscem. Będąc obecnym w ponad 40 krajach, Molex umożliwi transformację innowacji technologicznych w branży motoryzacyjnej, centrów danych, automatyki przemysłowej, opieki zdrowotnej, 5G, chmury i urządzeń konsumenckich. Dzięki zaufanym relacjom z klientami i branżą, niezrównanej wiedzy inżynierskiej oraz jakości i niezawodności produktów, Molex realizuje nieskończony potencjał tworzenia połączeń na całe życie. Koch Industries, Inc. z siedzibą w Wichita w stanie Kansas jest jedną z największych prywatnych firm w Ameryce, z rocznymi przychodami przekraczającymi 125 miliardów dolarów. Jest właścicielem zróżnicowanej grupy firm zajmujących się produkcją, rolnictwem, celulozą i papierem, opakowaniami, produktami konsumenckimi, materiałami budowlanymi, szkłem, komponentami samochodowymi, rafinacją, energią odnawialną, chemikaliami i polimerami, elektroniką, oprogramowaniem dla przedsiębiorstw, analizą danych, produktami medycznymi, technologiami inżynierskimi, usługami projektowymi, recyklingiem, łańcuchem dostaw i logistyką, globalnym handlem towarami i inwestycjami. Od 2003 roku firmy Koch zainwestowały ponad 150 miliardów dolarów w rozwój i ulepszenia. Firmy Koch są obecne w około 60 krajach, zatrudniając ponad 120 000 osób na całym świecie, z czego około połowa w Stanach Zjednoczonych.

www.molex.com.

www.KOCHind.com.

Envifill z certyfikatami potwierdzającymi biodegradowalność i kompostowalność

Grupa Azoty S.A. uzyskała certyfikaty wskazujące na zgodność linii granulatów envifill z normą EN-13432, co potwierdza ich biodegradowalność i kompostowalność. Pierwszy certyfikat OK Compost Industrial potwierdza, że produkty wykonane z powyższych granulatów Grupy mogą być kompostowane w przemysłowych kompostownikach. Z kolei certyfikat OK Compost Home daje gwarancję, że produkty wykonane z granulatu ulegają całkowitej biodegradacji w kompostownikach przydomowych. Oprócz certyfikatów, produkty z linii envifill F i envifill TPS uzyskały również znak Seedling przyznawany wyłącznie materiałom nadającym się do kompostowania. Otrzymane certyfikaty są bardzo istotne z punktu widzenia sprzedaży granulatów na poszczególne rynki. Linia polimerów envifill jest dedykowana do wytwarzania produktów tzw. jednorazowych, czyli np. zrywek foliowych, rękawic ochronnych, opakowań jednostkowych, worków na bioodpady. Tego typu produkty stanowią obecnie największy procent odpadów pokonsumpcyjnych, a w związku z tym w dużym stopniu zalegają na składowiskach. Certyfikat OK Compost Home daje gwarancję, że odpad wykonany z granulatu envifill F rozłoży się w naturalnych warunkach do dwutlenku węgla, wody i biomasy, bez szkody dla środowiska i nie gene-

rując mikroplastiku. Stosując np. worki na bioodpady wykonane z granulatu envifill F nie ma konieczności opróżniania ich przed wrzuceniem na kompost przydomowy czy do bioodpadów ponieważ worek rozłoży się bez śladu w przeciągu kilkunastu dni. Jedną z form recyklingu jest recykling organiczny, czyli rozkład odpadów w warunkach tlenowych, tj. kompostowanie lub beztlenowych w kontrolowanych warunkach i przy udziale mikroorganizmów, w celu uzyskania materii organicznej lub metanu. Certyfikat OK Compost Industrial wskazuje na możliwość przekazywania odpadów pokonsumpcyjnych wykonanych z granulatu envifill F również do recyklingu organicznego. Produkty, które opatrzone są znakiem OK Compost spełniają wymagania dyrektywy UE w sprawie opakowań (94/62/EWG). Rozwój portfolio zielonych produktów to jeden z głównych celów strategii Grupy Azoty, to również odpowiedź GA na wymagania GOZ i europejskiej polityki klimatycznej. Międzynarodowe certyfikaty potwierdzają, że produkty z grupy envifill są w pełni biodegradowalne i kompostowalne. Linia produktów envifill powstała w 2022 roku w oparciu o opracowaną w Grupie Azoty technologię otrzymywania skrobi termoplastycznej, która wytwarzana jest z materiałów biodegradowalnych i kompostowalnych i nie zawiera plastyfikatorów. Produkty envifill dedykowane są do przetwórstwa w technologii wytłaczania z rozdmuchem, wtryskiwania oraz do innych technologii, w tym technologii druku 3D. Konkretny okres przydatności wyrobów z linii envifill do użycia zależy od warunków użytkowania oraz składu kompozycji. W standardowych warunkach, w temperaturze pokojowej, bez bezpośredniego ekspozowania na wysoką wilgotność i temperaturę, wyroby z granulatu envifill zachowują cechy użytkowe przez wiele lat. Rozpoczęcie procesu degradacji jest uwarunkowane obecnością mikroorganizmów przy odpowiedniej wilgotności, a w przypadku kompostowania przemysłowego, również podwyższonej temperaturze.

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

Masterpress zwiększa moce produkcyjne

Masterpress S.A z siedzibą w Białymstoku, wiodący europejski dostawca drukowanych opakowań ozdobnych, ogłosił znaczące zwiększenie swoich mocy produkcyjnych i strategiczną ekspansję na nowe rynki europejskie. Inwestycja ta jest motywowana nastawieniem firmy w rozwój i zaangażowaniem w obsługę obecnych i potencjalnych klientów, poszukujących wysokiej jakości, innowacyjnych i bardziej zrównoważonych rozwiązań w zakresie druku i opakowań. Rozszerzenie mocy produkcyjnych o około 16 milionów metrów kwadratowych

rocznie, dzięki dwóm nowym maszynom do druku etykiet termokurczliwych, zwiększy produkcję białostockiej firmy o prawie 40%. Inwestycja w zwiększenie mocy produkcyjnych jest odpowiedzią na rzeczywisty i przewidywany wzrost popytu ze strony klientów z Francji, Niemiec, Austrii, Szwajcarii i krajach Beneluksu. Strategia inwestycyjna i rozwojowa Masterpress, koncentrująca się na nowych rynkach, obejmuje również zatrudnienie dyrektora sprzedaży - Erwana Paugama, który może pochwalić się wieloletnim doświadczeniem w branży etykiet shrink-sleeve. Dwie nowe 12- i 14-stacyjne hybrydowe maszyny drukujące mogą przetwarzać różne materiały i lakiery w ramach jednego cyklu drukowania, umożliwiając druk fleksograficzny UV, druk wypukły i alfabetem Braille'a, a także perforację wstęgi. Rozszerza to zakres kreatywnych, kolorowych i funkcjonalnych efektów dostępnych dla klientów Masterpress. Ponadto nowe maszyny zwiększają możliwości Masterpress w zakresie oferowania bardziej przyjaznych dla środowiska rozwiązań do druku etykiet termokurczliwych, obejmujących takie funkcje, jak energooszczędne suszenie UV LED i przyszłościowa możliwość drukowania na foliach o grubości nawet 12 mikronów, co pozwala na bardziej efektywne wykorzystanie surowców. Założona w 1996 roku firma Masterpress jest europejskim liderem w dziedzinie wysokiej jakości etykiet i innowacyjnych drukowanych opakowań ozdobnych. Firma z siedzibą w Białymstoku oferuje kompleksowe rozwiązania w całym sektorze etykiet termokurczliwych: produkcję etykiet typu sleeve, etykiet samoprzylepnych, usługi aplikacji etykiet, a także produkcję, sprzedaż, instalację i serwis pełnych linii do aplikacji etykiet typu shrink-sleeve.

Łącząc różne technologie druku poprzez zastosowanie druku hybrydowego, Masterpress może osiągnąć pożądaną jakość druku i atrakcyjny wygląd etykiet, co pozwala na obsługę różnych branż, w tym win i alkoholi wysokoprocentowych, napojów, środków czystości i higieny osobistej, nabiału, odżywek dla sportowców i produktów herbacianych.

Pomysłowe i zdatne do recyklingu produkty opakowaniowe Masterpress są szeroko docenione przez branżę w całej Europie. Najnowsze wyróżnienia obejmują dwie nagrody AWA Alexander Watson Associates Sleeve Label Awards. Shrink-sleeve TINE 300g Dairy Cup, wyprodukowana dla TINE SA, zwyciężyła w kategorii Environmental Winner, a etykieta termokurczliwa na limitowaną edycję Żubrówki Czarnej, wydrukowana na zlecenie CEDC International, została uznana za opakowanie Best of Show.

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

dr Agnieszka Szadkowska

ZE ŚWIATA

Lanxess ponownie na najwyższych pozycjach w rankingach dotyczących zrównoważonego rozwoju

Koncern Lanxess jest jednym z najważniejszych producentów specjalistycznych środków chemicznych na świecie. W 2018 roku osiągnął sprzedaż w wysokości 7,2 mld euro. Obecnie koncern zatrudnia około 15 400 pracowników w 33 różnych krajach i jest reprezentowany przez 60 zakładów produkcyjnych na całym świecie. Podstawowym przedmiotem działalności koncernu Lanxess jest opracowywanie, produkcja i dystrybucja półproduktów chemicznych, dodatków, specjalistycznych substancji chemicznych oraz tworzyw sztucznych. W rankingu Dow Jones Sustainability Index (DJSI) Europe Lanxess zajął pierwsze miejsce w kategorii „Chemicals” z wynikiem 79 na 100 punktów oraz trzecie miejsce w DJSI World. Firma uzyskała szczególnie dobre wyniki w kategoriach strategii klimatycznej, wody, zarządzania produktami i bezpieczeństwa pracy. W listopadzie agencja ratingowa MSCI ESG po raz trzeci z rzędu potwierdziła rating AA spółki Lanxess. Czyni to tę specjalistyczną firmę chemiczną jedną z najlepszych firm w branży „Diversified Chemicals”. Ponadto, EcoVadis potwierdził w sierpniu platynową ocenę zrównoważonego rozwoju koncernu Lanxess. Wyróżnienie to jest przyznawane jednemu procentowi spośród ponad 100 000 firm ocenianych przez EcoVadis. Zarówno indeksy Dow Jones Sustainability Indices, jak i MSCI ESG oceniają spółki w obszarach ochrony środowiska, odpowiedzialności społecznej i ładu korporacyjnego. EcoVadis ocenia firmy w obszarach środowiska, pracy i praw człowieka, etyki i zrównoważonych zamówień. Lanxess dąży do tego, aby cały łańcuch wartości stał się neutralny dla klimatu i dlatego w 2023 r. rozszerzył swoje portfolio zrównoważonych produktów. Baza surowcowa plastyfikatora Mesamoll została zmieniona tak, że obecnie składa się w 30 procentach ze zrównoważonych surowców. Dodatki do nośników siarki pod marką Additin są również oparte na lokalnie pozyskiwanych, odnawialnych surowcach. Ponadto jednostka biznesowa Flavors & Fragrances planuje oferować zrównoważone warianty produktów dla całego portfolio smaków i zapachów, konserwantów i produktów żywieniowych dla zwierząt. Wiele polioli i produktów utleniających jest również dostępnych w wersji zrównoważonej. Lanxess sprzedaje swoje najbardziej zrównoważone produkty pod marką parasolową „Scopeblue”. Scopeblue to etykieta, która oznacza te produkty, które są oparte w ponad połowie na surowcach odnawialnych lub mają ślad węglowy mniejszy niż połowa porównywalnego produktu wykonanego z konwencjonalnych surowców. Ponadto Lanxess wspiera swoich

klientów w transformacji na bardziej zrównoważony rozwój. Firma opracowała narzędzie, które automatycznie oblicza ślad węglowy jej produktów. „Product Carbon Footprint Engine” pobiera istniejące dane z różnych obszarów firmy i oblicza wynikające z nich emisje przy użyciu podejścia „od kołyski do bramy”. Obejmuje to emisje gazów cieplarnianych podczas produkcji, emisje specyficzne dla produktu związane z wykorzystywanymi surowcami, energią, zasobami operacyjnymi i transportem, a także emisje związane z utylizacją odpadów. Narzędzie zostało certyfikowane przez TÜV Rheinland.

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

W Niemczech powstanie największa w Europie sortownia odpadów tworzyw sztucznych

Firmy OMV i Interzero rozpoczęły inwestycję związaną z budową, która zapowiadana się jako największa w Europie, sortowni odpadów tworzyw sztucznych przeznaczonych do recyklingu chemicznego. Obiekt ma być gotowy w 2026 r., a wydajność zakładu sięgnąć ma 260 tys. ton rocznie. OMV to zintegrowana firma z siedzibą w Wiedniu zajmująca się energią, paliwami i surowcami, chemikaliami i materiałami. Z kolei Interzero to wiodący europejski dostawca rozwiązań o obiegu zamkniętym. Obydwie firmy zainaugurowały projekt budowy sortowni odpadów tworzyw sztucznych do recyklingu chemicznego w Walldürn w Badenii-Wirtembergii w Niemczech. Recykling chemiczny to technologia przyszłości, która obok konwencjonalnego recyklingu mechanicznego może znacznie zwiększyć odsetek ponownie wykorzystywanych tworzyw sztucznych i uchronić cenne surowce przed spalaniem. Największa w Europie sortownia odpadów powstać ma kosztem 170 mln euro. Sortownia będzie pierwszą tego rodzaju, produkującą na dużą skalę przemysłową surowca do recyklingu chemicznego. Wykorzystywana w niej będzie opracowana przez OMV nowoczesna technologia ReOil®. To innowacja w zakresie recyklingu chemicznego, która przekształca mechanicznie nienadające się do recyklingu odpady tworzyw sztucznych w olej pirolityczny. Materiałem wejściowym do systemu sortowania są głównie mieszane tworzywa sztuczne, które nie nadają się do recyklingu mechanicznego, zwłaszcza pochodzące z selektywnej zbiórki za pośrednictwem żółtego worka i żółtego pojemnika na śmieci w Niemczech.

Poprzez uruchomienie nowej sortowni partnerzy dostarczą surowiec do produkcji poliolefin pierwotnych. Ten innowacyjny proces sortowania umożliwi ekstrakcję frakcji bogatej w poliolefiny ze strumienia odpadów, który obecnie trafia do recyklingu termicznego. Jeśli cho-

dzi o hierarchię postępowania z odpadami, uwaga skupiona jest na stosowanych tutaj zużytych tworzywach sztucznych, które nie nadają się do recyklingu mechanicznego. Dzięki temu recykling chemiczny nie będzie konkurował z recyklingiem mechanicznym. Proces sortowania zastosowany w nowej sortowni został już przetestowany na skalę przemysłową, a produkt został pomyślnie przetworzony jako surowiec w pilotażowej instalacji ReOil® firmy OMV. Interzero posiada w Niemczech pięć sortowni lekkich opakowań i sortuje około jednej trzeciej lekkich odpadów opakowaniowych w Niemczech w ilości ponad 800 tys. ton rocznie. Oznacza to, że firma posiada obecnie największe możliwości sortowania w Europie.

<https://www.chemiaibiznes.com.pl/>

APK – rozpoczęcie budowy drugiej instalacji recyklingu rozpuszczalnikowego w 2024 roku

Mając odpowiednich inwestorów, pomyślnie certyfikaty ISO i kilka pierwszych umów na dostawy, spółka APK (Merseburg, Niemcy) planuje kontynuować budowę dużego zakładu recyklingu chemicznego. Spółka twierdzi, że budowa rozpocznie się w 2024 roku. Wykorzystując technologię rozpuszczalnikową Newcycling, obiekt ma pozyskiwać recyklat LDPE ze zmieszanych odpadów opakowań giętkich z tworzyw sztucznych. Głównymi inwestorami są amerykański producent poliolefin LyondellBasell (LYB, Houston, Teksas, USA) i właściciel klocków Lego Kirkbi (Billund, Dania), którzy mają mniejszościowe udziały w APK. APK określił certyfikację zgodnie z normą ISO 9001 dotyczącą zarządzania jakością przez TÜV Rheinland jako kamień milowy w projekcie budowlanym. Firma posiada obecnie certyfikaty systemów zarządzania jakością ISO 9001, systemów zarządzania środowiskiem ISO 14001 i systemów zarządzania energią ISO 50001. Są już pierwsi odbiorcy na wytwarzany surowiec recyklatowy. Recyklowany LDPE cieszy się rosnącym popytem na rynku opakowań ze względu na rosnące inicjatywy w zakresie zrównoważonego rozwoju. Ponadto w świetle obecnych planów UE dotyczących możliwości recyklingu pojazdów i kwot na wykorzystanie recyklatu, wzrasta również zainteresowanie przemysłu motoryzacyjnego. W swojej głównej siedzibie w Merseburgu APK posiada obecnie zakład Newcycling o zdolności wsadowej wynoszącej 20 000 ton rocznie. Produkuje recyklat LDPE pod marką Mersalen oraz recyklat poliamidowy pod marką Mersamid. Od 2022 roku APK posiada również zakład pilotażowy we Frankfurcie-Höchst. Całkowita liczba pracowników wynosi około 200 osób.

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

BASF – recykling odpadów zawierających PA

Firma BASF (Ludwigshafen, Niemcy) zleciła nowe badania, które potwierdziły możliwość recyklingu odpadów zawierających PA, co może pomóc w europejskim projekcie recyklingu. Najnowsze testy z użyciem współ-

wytłaczanej folii PE/PA 6/EVOH o wysokiej barierowości, a także laminowanej folia PA 6/PE dostarczyły kolejnych dowodów na to, że te dwa rodzaje folii można poddać recyklingowi w strumieniu folii PE bez znaczących modyfikacji procesu. Wyniki osiągnięte przez Cyclos-HTP, niemiecki instytut ds. recyklingu i odpowiedzialności za produkt, potwierdzają standardowe praktyki rynkowe dotyczące odpadów foliowych zawierających PA, które są już poddawane recyklingowi przez producentów folii. W recyklingu ważną rolę odgrywa kompatybilizator wbudowany w struktury laminowane, aby umożliwić dystrybucję składnika PA w matrycy PE. W konstrukcjach współwytłaczanych istnieją już warstwa wiążąca, służąca do spajania PA i PE w folii, która jest skutecznym kompatybilizatorem podczas procesu recyklingu. Jeśli podczas produkcji folii podstawowej dodany zostanie dodatkowy funkcjonalizowany polietylen (PE-g-MAH) jako kompatybilizator, poliamid zostanie nawet uznany za cenny materiał w recykluje polietylenu. Badanie dotyczące klejonej folii PE/PA przeprowadzone dla firmy BASF przez producenta wysokowydajnych folii Südpack (Ochsenhausen, Niemcy) pokazało, że rodzaje folii wcześniej uważane za nienadające się do recyklingu mogą być przygotowane do recyklingu. Ze względu na swój unikalny profil właściwości poliamidy zmniejszają ilość materiału wykorzystywanego w opakowaniach, a tym samym pomagają zmniejszyć ilość odpadów opakowaniowych. Co więcej, poprawiają również właściwości mechaniczne, termiczne i przetwórcze opakowania.

W 2022 roku w niemieckim minimalnym standardzie określania przydatności opakowań do recyklingu po raz pierwszy uznano możliwość recyklingu współwytłaczanej folii PE/PA. Wcześniej PA był oznaczony jako niezgodny ze strumieniami odpadów zawierającymi polimery na bazie polietylenu. Grupa Ludwigshafen twierdzi, że najnowsze wyniki testów będą stanowić ważną podstawę dla opartego na faktach opracowania wytycznych dotyczących europejskiego projektowania pod kątem recyklingu.

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

Recykling Szwajcaria - stowarzyszenie założone w celu zbiórki opakowań plastikowych, kartonów po napojach

Trzydzieści pięć firm założyło stowarzyszenie RecyPac – Kreislauf Plastik und Getränkekarton, którego celem jest utworzenie ogólnokrajowego systemu zbiórki i recyklingu opakowań z tworzyw sztucznych i kartonów po napojach w Szwajcarii.

Organizacja, na której czele stoi prezes Wolfgang Wörnhard, zamierza w przyszłości koordynować zbiórkę i recykling opakowań, z wyjątkiem butelek PET, dla których istnieją już dedykowane systemy recyklingu. Na terenie całego kraju mają być wprowadzone płatne worki do zbiórki. Opracowany zostanie również jednolity system cenowy oparty na trzech filarach: składce workowej,

składce od dystrybutorów oraz przychodach z recyklingu. Ma to na celu pokrycie wszystkich kosztów od zbiórki po sortowanie i recykling. Ponadto określono kwoty recyklingu do 2030 roku, które wynoszą 55% dla opakowań z tworzyw sztucznych i 70% dla kartonów po napojach. To „dobrowolne rozwiązanie branżowe” (cytując RecyPac) ma na celu osiągnięcie zamkniętych pętli materiałowych i zwiększenie ilości materiałów poddawanych recyklingowi w Szwajcarii. Według Szwajcarskiego Stowarzyszenia Recyklerów Tworzyw Sztucznych, ilość odpadów tworzyw sztucznych zebranych ze szwajcarskich gospodarstw domowych w 2022 r. wyniosła 9447 t, czyli o 10% więcej niż w 2021 r.

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

Producent żywic kupi bułgarską firmę recyklingową Integra Plastics

Grupa poliolefin Borealis (Wiedeń, Austria) jest o krok od przejęcia kolejnej firmy recyklingowej. Austriacka firma podpisała umowę zakupu wszystkich udziałów w spółce Integra Plastics (Elin Pelin, Bułgaria). Transakcja musi jednak jeszcze zostać zatwierdzona przez organy antymonopolowe. Przejęcie ma zapewnić firmie Borealis ponad 20 000 ton dodatkowych mocy w zakresie recyklingu mechanicznego. Integra Plastics od 2019 roku zajmuje się przetwarzaniem odpadów pokonsumenckich na polietylen (głównie LDPE i HDPE) oraz recyklaty polipropylenu. W ostatnich latach Borealis przejęła już kilka firm recyklingowych. Zaczęło się w 2016 roku od niemieckich firm recyklingowych mtm Plastics i mtm Compact, a dwa lata później nastąpiło przejęcie Ecoplast w Austrii. Następnie nastąpiła inwestycja w belgijski start-up Rensci i przejęcie włoskiej firmy Rialti zajmującej się recyklingiem i mieszaniem PP.

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

Amerykański inwestor finansowy finansuje rozległą ekspansję/inwestycję o wartości 25 mln EUR w recykling PET we Francji

Dzięki czterem przejęciom i budowie nowego zakładu w niecałe trzy lata firma Aloxe (Amsterdam, Holandia) wysunęła się na czołową pozycję w dziedzinie recyklingu PET w Europie. W małej francuskiej gminie Messein niedaleko Nancy firma założona w 2020 roku przez Clémenta Lefebvre’a i Arnauda Piroëlle uruchomiła niedawno fabrykę o wydajności 35 000 ton pelletu PET rocz-

nie. Zwiększyło to jego łączną zdolność produkcyjną do 120 000 ton rocznie, obejmującą zakłady we Włoszech i Polsce, a także we Francji. To powinno uczynić Aloxe największym niezależnym podmiotem zajmującym się recyklingiem PET w Europie. Aloxe zainwestowała 25 mln EUR w przebudowę istniejących budynków w Messein i instalację dwóch nowych linii Vacunite od butelki do butelki firmy Erema (Ansfelden, Austria). Starsze systemy recyklingu z pobliskiego miasta Vézelize – w Loreco Plast Recyclage przejętej w 2021 r. mają zostać dodane do końca 2023 r., zwiększając wydajność w Messein do 50 000 t/r. W ramach tego procesu ma powstać trzydzieści nowych miejsc pracy. Od założenia firmy Piroëlle i Lefebvre szaleńczo wydają pieniądze za pośrednictwem Aloxe Holding. Obaj mają dziesięcioletnie doświadczenie w sektorze tworzyw sztucznych. Piroëlle w BASF, a Lefebvre ostatnio jako wiceprezes Polymers w Veolia (ze wszystkich firm). Pomysł na Aloxe zrodził się w kontekście unijnej dyrektywy dotyczącej tworzyw sztucznych jednorazowego użytku (SUP), która ma na celu zwiększenie zawartości recyklatu w butelkach PET w Europie do 25% do 2025 r. i 30% do 2030 r. We francuskich mediach cytuje się wypowiedź dwóch założycieli firmy, „że rynek w ogóle nie był przygotowany na coś takiego” i że klienci będą zmuszeni składać zamówienia u wielu różnych podmiotów zajmujących się recyklingiem jednorazowych butelek PET, aby uzyskać większe ilości. Natomiast Aloxe zamierza zapewnić ogólnoeuropejską obecność i wystarczające wolumeny, przy wsparciu zasobów finansowych amerykańskiego inwestora Ara Partners (Houston, Teksas), który inwestuje także w inne grupy recyklingowe, w tym Recycled PE AT Scale BV (Repeats, Amsterdam). Aloxe twierdzi, że zamierza zwiększyć swoją obecną sprzedaż z około 35 mln euro do 220 mln euro do 2024 r. Grupa będzie miała do tego czasu siedem fabryk. Należą do nich przejęcia spółki Elcen (Gdynia, Polska) oraz spółki zależnej zajmującej się recyklingiem włoskiego rozlewni wody mineralnej Ferrarelle Società Benefit (Cosenza, Włochy) z fabryką w Presenzano, a także zakład produkcyjny w budowie w Wąbrzeźnie (Polska) we współpracy z Ergis Recycling, oddziałem recyklingu PET firmy Ergis (Warszawa, Polska). Założyciele Aloxe szacują, że obecna moc zainstalowana w zakresie recyklatu PET w całej Europie wynosi 850 000 ton rocznie, w porównaniu z szacowanym popytem na poziomie 1,3 mln ton w 2025 roku.

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

dr Agnieszka Szadkowska

NOWOŚCI TECHNICZNE

Ku tańszym ogniwoom paliwowym – nowy katalizator etanolu

Tani i wydajny katalizator etanolu z nanocząstek stapianych laserem może zastąpić obecnie stosowane w ogniwoch paliwowych katalizatory z platyny. Materiał został wytworzony w Instytucie Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk w Krakowie. Zawiesinę z nanocząstkami naświetla się impulsami laserowymi, znajdujące się w niej drobiny mogą zacząć się stapiać i trwale zlepiać, przy okazji gwałtownie przechodząc mniej lub bardziej skomplikowane reakcje chemiczne. Jeden z ostatnio tak otrzymanych materiałów, wytworzony w Instytucie Fizyki Jądrowej Polskiej Akademii Nauk (IFJ PAN) w Krakowie, okazuje się mieć nadspodziewanie wysoką efektywność w katalizowaniu etanolu, związku uważanego za obiecujące źródło energii dla ogniwo paliwowych. Instytut zapewnia, że nowy kompozyt katalizuje etanol z efektywnością podobną jak platyna, choć zbudowany jest z wielokrotnie tańszej miedzi. Etanol jest paliwem, które można wytwarzać w sposób odnawialny (na przykład z biomasy) i łatwo magazynować, ma również niewielką toksyczność. Z jednostki masy etanolu można pozyskać nawet kilkukrotnie większe ilości energii elektrycznej niż w przypadku obecnie popularnych źródeł zasilania. Energia elektryczna w ogniwoch paliwowych zasilanych etanolem powstaje w procesach związanych z utlenianiem tego alkoholu na warstwie katalizującej reakcję. Jednak obecne katalizatory nie pozwalają na szybkie i całkowite utlenianie etanolu do wody i dwutlenku węgla. W rezultacie ogniwa nie tylko nie osiągną maksymalnej efektywności, ale także wytwarzają niepożądane produkty uboczne, które osadzają się na katalizatorze i z czasem doprowadzają do zaniku jego właściwości. Kolejną przeszkodą na drodze do sukcesu komercyjnego ogniwo etanolowych jest także ich cena, a opracowany przez naukowców z IFJ PAN katalizator może mieć istotny wpływ na jej redukcję, a w konsekwencji na dostępność nowych ogniwo na rynku konsumenckim. Jego głównym składnikiem jest bowiem nie platyna, lecz niemal ok. 250 razy od niej tańsza miedź. Osiągnięcie naukowców z IFJ PAN to rezultat badań prowadzonych nad laserowym kontrolowaniem rozmiarów i składu chemicznego aglomeratów w zawiesinach. Główna idea laserowej nanosyntezy kompozytów sprowadza się do tego, żeby zawiesinę zawierającą aglomeraty nanocząstek określonej substancji chemicznej naświetlać impulsami nieskupionego światła laserowego o odpowiednio dobranych parametrach. Umiejętnie dostarczona energia powoduje wzrost temperatury drobin, co doprowadza do ich powierzchniowego topienia

i zlepiania w coraz większe struktury, które błyskawicznie stygną w kontakcie z otaczającą je chłodną cieczą. O temperaturze osiąganą przez drobiny decyduje wiele czynników, m.in. energia fotonów emitowanych przez laser, intensywność wiązki, częstotliwość i długość impulsów, a nawet rozmiary aglomeratów w zawiesinie. W zależności od temperatury osiąganą przez aglomeraty, w materiale oprócz zmian o charakterze czysto strukturalnym mogą zachodzić różnorakie reakcje chemiczne. W badaniach naukowcy skoncentrowali się na jak najdokładniejszej analizie teoretycznej i eksperymentalnej zjawisk fizycznych i chemicznych w zawiesinach, w których impulsy światła laserowego były absorbowane przez nanocząstki miedzi i jej tlenków. W przypadku drobin rzeczywistego roztworu wzrost temperatury zachodzi w czasie nanosekund, czyli zbyt gwałtownie, by można go było zmierzyć. Teoretyczne analizy dynamiki molekularnej zostały wsparte symulacjami wykonanymi przez krakowski klaster komputerowy Prometheus. Dzięki nim badacze określili, do jakich temperatur będą się nagrzewały aglomeraty różnych rozmiarów i jakie związki mogą się w tych procesach tworzyć. Sprawdzone ponadto, czy związki te będą termodynamicznie stabilne, czy też będą ulegały dalszym przeobrażeniom. Otrzymane materiały kompozytowe zostały przebadane w laboratoriach IFJ PAN oraz w krakowskim cyklotronie SOLARIS m.in. pod kątem ustalenia stopnia utlenienia związków miedzi. Zdobyte informacje pozwoliły naukowcom wskazać optymalny katalizator. Okazał się nim trójskładnikowy układ zbudowany z odpowiednich proporcji miedzi i jej tlenków o pierwszym i drugim stopniu utlenienia. Badany kompozyt zachowywał zdolność do pełnego utleniania etanolu nawet po kilkunastu godzinach użytkowania, a jego efektywność elektrokatalityczna okazała się porównywalna ze współczesnymi katalizatorami platynowymi.

<https://naukawpolsce.pl/>

Sabic i CJ CheilJedang współpracują nad pierwszymi na świecie gotowymi do spożycia miskami do opakowania ryżu wykonanymi z 25% certyfikowanego odnawialnego polipropylenu

Firma SABIC, światowy lider w branży chemicznej, ogłosiła, że do produkcji misek do pakowania białego ryżu błyskawicznego Hetbahn firmy z siedzibą w Korei Południowej CJ CheilJedang zostanie zastosowany należący do jej portfolio TRUCIRCLE™ od firmy SABIC. Jest to certyfikowany pochodzący z źródeł odnawialnych polipropylen (PP) przeznaczony do kontaktu z żywnością. Szttywne miski są pierwszymi w swoim rodzaju,

w których zastosowano certyfikowany odnawialny PP w opakowaniach gotowych do spożycia na ryż w regionie Azji i Pacyfiku. Jest to zgodne z rygorystycznym planem działania CJ dotyczącym zrównoważonego rozwoju „Natura dla natury”. Certyfikowany gatunek odnawialny z asortymentu TRUCIRCLE, stosowany w miskach do ryżu Hetbahn firmy CJ, spełnia przepisy dotyczące kontaktu z żywnością i jego przetwórstwo jest tak samo łatwe jak konkurencyjnych tworzyw pierwotnych. Marka Hetbahn, która została wprowadzona na rynek w 1996 roku i oznacza świeżo zebrany i ugotowany ryż. Jest jedną z wiodących marek gotowanego ryżu, która obecnie rozszerza swoje portfolio produktów o owsiankę, mrożony ryż, gotowany ryż z zupą itp. Miski ryżowe produkowane są poprzez wytłaczanie arkuszy i późniejsze termoformowanie. Polimer PP z oferty TRUCIRCLE firmy SABIC ma certyfikowaną zawartość surowców odnawialnych wynoszącą 25% i zapewnia najważniejszą stabilność wymiaru i odporność na ciepło wymagane podczas podgrzewania ryżu w kuchence mikrofalowej bezpośrednio w misce. Oprócz tego zużyte miski można zawrócić do strumienia recyklingu sztywnego PP. CJ rozpoczął już wprowadzanie nowych misek ryżowych Hetbahn do sklepów E-Mart, jednej z największych sieci spożywczych w Korei Południowej. Odnawialne polimery firmy SABIC pochodzą ze źródeł biologicznych drugiej generacji, które nie stanowią konkurencji dla produkcji żywności i pasz. Produkowane są zgodnie z zaleceniami bilansu masy programu International Sustainability & Carbon Certification (ISCC) PLUS. Powstałe w ten sposób certyfikowane odnawialne polimery stanowią część portfolio i usług firmy SABIC TRUCIRCLE.

www.cj.co.kr

Igus prezentuje nowe łożysko ślizgowe wykonane z regranulatu z tworzyw sztucznych

Tworzywa sztuczne są cennym zasobem, dlatego Igus produkuje regranulat z serii łożysk ślizgowych iglidur ECO z nadlewu lub wadliwych części formowanych wtryskowo. Nowość w ofercie, zaprezentowana na targach Motek 2023 w Stuttgarcie: iglidur ECO P210, wersja odporna na chemikalia. Nowe łożysko ślizgowe iglidur ECO P210 jest odpowiednie dla maszyn, które regularnie wchodzi w kontakt z chemikaliami, od mieszadeł i młynów laboratoryjnych, po urządzenia filtrujące i myjnie samochodowe. Maksymalny, rekomendowany nacisk powierzchniowy w temperaturze pokojowej wynosi 50 MPa. Temperatura aplikacji wynosi od -40°C do 100°C. Podobnie jak w przypadku wszystkich materiałów Igus do łożysk ślizgowych, nie jest wymagane zewnętrzne smarowanie olejem lub smarem. Smary stałe są zintegrowane z materiałem, aby zapewnić niskie tarcie podczas pracy na sucho.

Testy laboratoryjne wykazały, że łożysko ślizgowe wykonane z regranulatu zapewnia prawie taką samą wydajność, jak konwencjonalna seria iglidur P210. Mają

podobną odporność na naciski krawędziowe, wstrząsy i uderzenia. Wariant ECO może zatem obsługiwać większość zastosowań. Igus zapewnia narzędzie online do precyzyjnego obliczania żywotności łożyska. Klienci mogą z niego skorzystać, aby szybko dowiedzieć się, czy wariant ECO jest opłacalny w ich konkretnym przypadku. ECO P210 jest piątym członkiem rodziny iglidur ECO. Dostępne są również: ECO H – materiał do środowisk korozyjnych i gorących; ECO P – materiał o niskiej absorpcji wilgoci do zastosowań zewnętrznych o wysokiej wilgotności; ECO G – wszechstronny, odporny na wysokie obciążenia, oraz ECO A180 – wyjątkowo ekonomiczne łożysko ślizgowe. Wszystkie materiały ECO składają się w co najmniej 97% z regranulatu. Rozwój serii ECO jest częścią strategii zrównoważonego rozwoju firmy Igus. Umożliwia to klientom porównanie i wybór łożyska o najmniejszym wpływie na środowisko. Igus dąży do przekształcenia klasycznej, liniowej gospodarki tworzyw sztucznych w zrównoważoną gospodarkę o obiegu zamkniętym. W tym celu zajmuje się nie tylko recyklingiem, ale także inwestuje w innowacyjne technologie, takie jak te z Mura Technology, brytyjskiej firmy, która opracowuje proces przekształcania polimeru z powrotem w ropę naftową przy użyciu wody, wysokich temperatur i siły rozciągającej.

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

Solidworks 2024 od Dassault Systèmes pozwala na bardziej efektywną i inteligentną współpracę

Dassault Systèmes udostępnił Solidworks 2024, najnowszą wersję swojego portfolio aplikacji do projektowania i inżynierii 3D, które usprawniają i przyspieszają rozwój innowacyjnych produktów. Nowe funkcje i ulepszenia istniejących rozwiązań zawarte w Solidworks 2024 są bezpośrednią odpowiedzią na prośby użytkowników, którzy chcą współpracować ze swoimi zespołami i partnerami w sposób bardziej inteligentny i efektywny. Dzięki lepszemu zarządzaniu danymi, a także funkcjom udostępniania, które usprawniają organizację pracy, użytkownicy natychmiast odczują zwiększone możliwości portfolio Solidworks 2024 w zakresie rozwoju produktu. Nowe portfolio jest zgodne z poprzednią wersją, dzięki czemu użytkownicy mogą zapisywać swoje dane w formacie poprzedniej wersji Solidworks, żeby wydajniej współpracować z użytkownikami, którzy korzystają ze starszych wersji oprogramowania. Istnieje również możliwość wymuszenia współliniowości łańcucha wymiarów nawet w ograniczonej przestrzeni. Gdy tekst wymiaru i grotu strzałek nakładają się na siebie, można wybrać opcje najlepszego dopasowania. Ponadto użytkownicy mogą zwiększyć produktywność i wyeliminować problemy związane z tradycyjnym udostępnianiem projektów oraz procesami zarządzania plikami. Jest to możliwe dzięki łatwej integracji danych projektowych Solidworks z opartą na chmurze platformą 3DEXperience od Dassault Systèmes, która oferu-

je szerokie możliwości w zakresie zarządzania danymi i współpracy, a także dostępu do symulacji, produkcji i rozwiązań z obszaru cyklu życia produktu w portfolio 3DExperience Works. Nowe portfolio oferuje również asystenta przenoszenia plików do 3DExperience, dzięki czemu firmy różnej wielkości mogą bezpiecznie przenieść swoje dane z Solidworks PDM Professional do platformy 3DExperience. Pozostałe ulepszenia dotyczą rozwiązań do projektowania dużych złożeń, części i funkcji opisywania szczegółów i rysunków, arkuszy blach, systemów struktur i instalacji elektrycznych. Pozwolą one zwiększyć szybkość i wydajność, ułatwiając użytkownikom pracę w różnych obszarach i bardziej precyzyjne przekazywanie założeń projektowych.

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

Nowo opracowane produkty do recyklatów tworzyw sztucznych

Zanieczyszczone, pokonsumenckie lub poprzemysłowe odpady tworzyw sztucznych stanowią wielkie wyzwanie dla gospodarki o obiegu zamkniętym, ponieważ często nie osiągają poziomu jakości wymaganego przez przemysł. Zwłaszcza zapach recyklatów często nie jest satysfakcjonujący dla przetwórców. Nieprzyjemna woń, która może powstawać z zanieczyszczeń lub w procesie recyklingu, może okazać się problematyczna, gdy dany producent myśli o wykorzystaniu surowca np. w sektorze motoryzacyjnym np. do wykonania elementów wyposażenia wnętrza. Grupa Quarzwerke - HPF The Mineral Engineers, oferuje specjalny dodatek do recyklatów, który niweluje problem nieprzyjemnego zapachu. Pochłaniacze zapachów na bazie mineralnej z linii Rescofil zostały zmieszane w ilości około 5%, w wyciśnięciu dwuślimakowej, z pokonsumenckim recyklatem PP, a otrzymany produkt poddano testom olfaktometrycznym zgodnie z normą VDA 270. Wyniki pokazują, że nowo opracowany dodatek Rescofil zmniejsza intensywność zapachu recyklatu znacznie poniżej wartości progowej 3, a zatem zapach takiego surowca nie należy już postrzegać jako drażniący.

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

Siemens i Microsoft wprowadzają asystenta AI, który zwiększy wydajność procesów

Microsoft i Siemens zwiększają zakres swojej współpracy, skupiając się na korzyściach oferowanych przez generatywną sztuczną inteligencję. W pierwszym kroku wprowadzają na rynek narzędzie Siemens Industrial Copilot, czyli asystenta wykorzystującego sztuczną inteligencję, którego głównym celem jest usprawnienie współpracy człowieka z maszyną w procesach produkcyjnych. Kolejnym efektem współpracy jest integracja służącej do zarządzania cyklem życia produktu platformy Siemens

Teamcenter z aplikacją Microsoft Teams, co ma przybliżyć klientów do zrealizowania wizji przemysłowego metawsum. To rozwiązanie ułatwi wirtualną współpracę projektantów, pracowników pierwszej linii oraz pozostałych zespołów odpowiedzialnych za poszczególne działania biznesowe.

Narzędzie Siemens Industrial Copilot pozwoli użytkownikom na szybkie generowanie, optymalizowanie i debugowanie złożonego kodu wykorzystywanego w procesach automatyzacji, a także znacznie skróci czas trwania symulacji. Dzięki temu zadania, które wcześniej zajmowały całe tygodnie, będą mogły być wykonywane w kilka minut. Copilot pobiera informacje dotyczące automatyzacji i symulacji procesów z Siemens Xcelerator, otwartej cyfrowej platformy biznesowej, a następnie opracowuje je, korzystając z rozwiązania Azure OpenAI stworzonego przez Microsoft. Klienci zachowują pełną kontrolę nad swoimi danymi, które nie są wykorzystywane do trenowania źródłowych modeli AI. Siemens Industrial Copilot zwiększy produktywność i wydajność branży przemysłowej w całym cyklu życia produktów. Narzędzie jest w stanie generować szczegółowe instrukcje dla personelu serwisowego i przedstawiać je w zrozumiałym języku. Z kolei inżynierowie zyskują szybki dostęp do narzędzi symulacyjnych. Siemens i Microsoft przewidują, że wykorzystujące sztuczną inteligencję copiloty już wkrótce będą pomagać profesjonalistom w różnych sektorach gospodarki. Wdrożenie narzędzia jest planowane w wielu sektorach produkcyjnych, takich jak motoryzacja, opakowania czy budowa maszyn. Jednym z pierwszych podmiotów, który już stosuje generatywną sztuczną inteligencję w fazie projektowania swoich wyrobów, jest spółka Schaeffler AG, wiodący dostawca technologii i usług motoryzacyjnych.

Nowe rozwiązania pomagają inżynierom Schaefflera w tworzeniu kodów do programowania systemów automatyki przemysłowej, na przykład robotów. Ponadto firma zamierza wdrożyć narzędzie Siemens Industrial Copilot do zwiększenia efektywności własnej działalności operacyjnej, aby znacznie skrócić przestoje, a także, na późniejszym etapie, stosować je u swoich klientów. W grudniu 2023 r. Siemens udostępni Microsoft Teams swoją platformę Teamcenter. Narzędzie to wykorzystuje najnowsze osiągnięcia w dziedzinie generatywnej sztucznej inteligencji do łączenia poszczególnych funkcji realizowanych w całym cyklu projektowania i wytwarzania produktów, umożliwiając wydajniejszą wymianę informacji pomiędzy pracownikami pierwszej linii a zespołami inżynierów. Dzięki temu personel fabryk i specjaliści w terenie zyskują dostęp do danych, co pozwoli im brać aktywny udział w procesie projektowania i produkcji.

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

dr Agnieszka Szadkowska

WYNAŁAZKI

Mieszanina kompozytowa i materiał kompozytowy o podwyższonych parametrach wytrzymałościowych (Zgłoszenie nr 440816, Mawarc Sp. z o.o., Oświęcim)

Przedmiotem zgłoszenia jest mieszanina kompozytowa oraz materiał kompozytowy o podwyższonych parametrach wytrzymałościowych znajdujący zastosowanie w produkcji kompozytowych więźb dachowych. Mieszanina kompozytowa charakteryzuje się tym, że zawiera 59–64% wag. polipropylenu, 30% wag. włókna szklanego, 5–10% wag. włókna bazaltowego i 1% wag. kompatybilizatora. Materiał kompozytowy o podwyższonych parametrach wytrzymałościowych charakteryzuje się tym, że wytworzony jest z mieszaniny kompozytowej (wg Biul. Urz. Pat. 2023, nr 40, 16).

Sposób otrzymywania eteryfikowanej żywicy rezolowej (Zgłoszenie nr 440868, Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Ciężkiej Syntezy Organicznej Blachownia, Kędzierzyn-Koźle)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób otrzymywania eteryfikowanej żywicy rezolowej, który obejmuje dwa etapy. W pierwszym prowadzona jest kondensacja związku fenolowego, aldehydu i warstwy wodnej, oddzielonej po etapie kondensacji z poprzedniego procesu otrzymywania eteryfikowanej żywicy rezolowej. Stosunek molowy substratów wynosi 1,0 : 1,45–1,65 : 10–15, a reakcję prowadzi się w obecności wodorotlenku metalu alkalicznego, stosowanego w ilości 0,005–0,02 mola oraz aminy, stosowanej w ilości 0,01–0,05 mola, w przeliczeniu na 1 mol związku fenolowego. Reakcję prowadzi się w temperaturze 55–85°C, przez 2,5–6 godzin, po czym z mieszaniny poreakcyjnej zawierającej żywicę, po odstaniu, oddziela się warstwę wodną i zawraca się ją do kolejnego etapu kondensacji. Następnie w kolejnym etapie jest prowadzona eteryfikacja żywicy uzyskanej w etapie kondensacji. Wprowadza się do niej butanol w ilości 0,6–2,7 mola w przeliczeniu na 1 mol związku fenolowego i prowadzi się reakcję w temperaturze 115–135°C, w czasie od 3 do 10 godzin, w obecności 0,05–0,15 mola kwasu dikarboksylogowego w przeliczeniu na 1 mol związku fenolowego. W sposób ciągły z układu reakcyjnego, w postaci azeotropu z butanolem jest usuwana woda. Butanol zawraca się do środowiska reakcji. W wyniku reakcji otrzymuje się produkt końcowy w postaci roztworu eteryfikowanej żywicy rezolowej, a zawartość eteryfikowanej żywicy rezolowej w roztworze utrzymuje się na poziomie $80 \pm 2\%$ (wg Biul. Urz. Pat. 2023, nr 41, 15).

Kompozycja na sztywną piankę poliuretanową o właściwościach przeciwdrobnoustrojowych (Zgłoszenie nr 440848, Politechnika Łódzka)

Przedmiotem zgłoszenia jest kompozycja na sztywną piankę poliuretanową o właściwościach przeciwdrobn-

noustrojowych, na bazie polioliu, zawierająca oprócz polioliu, fosforan tris(2-chloro-1-metyloetylowy), *N,N*-dimetylocykloheksyloaminę, polimeryczny diizocyjanian difenylometanu, zawiera nadto ekstrakt z nasion kasztanowca (wg Biul. Urz. Pat. 2023, nr 41, 16).

Biokompozyt polimerowy na bazie polilaktydu PLA i węglanowych osadów jeziornych CLS oraz sposób jego otrzymywania (Zgłoszenie nr 440888, Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu)

Przedmiotem zgłoszenia jest biokompozyt polimerowy na bazie polilaktydu (PLA) i węglanowych osadów jeziornych (CLS) oraz sposób jego otrzymywania, mający zastosowanie w przemyśle budowlanym (elementy dekoracyjne), AGD i RTV oraz przemyśle motoryzacyjnym. Biokompozyt polimerowy na bazie polilaktydu (PLA) i węglanowych osadów jeziornych (CLS), charakteryzuje się tym, że stanowi go polilaktyd o masie cząsteczkowej w zakresie 190 000–210 000 g/mol oraz węglanowy osad jeziorny, przy czym stosunek PLA do CLS wynosi 2,5–15% wag. Sposób otrzymywania kompozytu polega na tym, że surowy osad pochodzący z akwenu w postaci rdzenia osadowego pobranego z głębokości 3–12 m dzieli się na części co 1 m głębokości, a następnie łączy się do uzyskania dwóch frakcji, pierwszą sedA – osad A o głębokości pobierania osadów 3–8 m oraz drugą sedB – osad B o głębokości pobierania osadów 8–12 m, po czym powstałe frakcje suszy się, a następnie rozdrabnia, w znany sposób, do uzyskania jednorodnych osadów, które następnie frakcjonuje się do uzyskania uziarnienia poniżej 40 μm , dalej polilaktyd (PLA) poddaje się procesowi homogenizacji z 45–55% wag. (korzystnie 50% wag.) frakcjonowanych osadów jeziornych (sedA i sedB) w temperaturze 185–210°C (korzystnie 195°C), do uzyskania kompozytu, który następnie poddaje się procesowi mielenia do uzyskania materiału o średnim uziarnieniu 2,5–5 mm (korzystnie 3 mm), po czym w procesie wtrysku dodaje się polilaktyd w ilości do uzyskania stężenia 2,5–15% wag. węglanowego osadu do otrzymania kompozytu w postaci gotowych wyrobów (wg Biul. Urz. Pat. 2023, nr 41, 16).

Materiał kompozytowy i sposób jego wytwarzania (Zgłoszenie nr 440948, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Materiał kompozytowy zawierający spoiwo otrzymane z oleju spożywczego oraz wypełniacze zawiera 15–35% (w/w) spoiwa otrzymanego z oczyszczonego ze stałych zanieczyszczeń oleju spożywczego zmieszanego z kwasem siarkowym (VI) o stężeniu 92–98% (w/w), przy stosunku masowym kwasu siarkowego (VI) do katalizowanego oleju spożywczego posmażalnicznego

1 : 4,1–1 : 26, 1–8% (w/w) suszu roślinnego o właściwościach antimikrobiologicznych oraz 60–95% (w/w) wypełniaczy. Przedmiotem zgłoszenia jest także sposób wytwarzania tego kompozytu (wg Biul. Urz. Pat. 2023, nr 42, 11).

Materiał kompozytowy i sposób jego wytwarzania (Zgłoszenie nr 440949, Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki)

Zgłoszenie dotyczy hybrydowej biodegradowalnej kompozycji polimerowej składającej się z polimeru, napelnacza pochodzenia roślinnego oraz napelnacza mineralnego. Istotą zgłoszenia jest to, że składa się z biodegradowalnego poli(bursztynianu butylenu) w ilości 40–70% mas. stanowiącego osnowę kompozycji, wymieszanego z 15–30% mas. sypkich otrąb pszennych o maksymalnym wymiarze ziaren do 0,5 mm, zawierających do 5% wody związanej strukturalnie w postaci wilgoci, oraz z 15–30% mas. węgla wapnia w postaci proszku, zawierającego do 0,2% wody związanej strukturalnie w postaci wilgoci (wg Biul. Urz. Pat. 2023, nr 42, 11).

Sposób poprawy właściwości barierowych polimerów częściowo krystalicznych (Zgłoszenie nr 440929, Centrum Badań Molekularnych i Makromolekularnych Polskiej Akademii Nauk, Łódź)

Zgłoszenie opisuje sposób modyfikacji obszarów niekrystalicznych polimerów prowadzący do wyraźnej poprawy efektywności upakowania molekularnego fazy amorficznej, a tym samym do mierzalnej poprawy właściwości barierowych. Sposób polega na selektywnym wprowadzeniu modyfikatora o niskiej masie cząsteczkowej do matrycy polimerowej polimerów częściowo krystalicznych (wg Biul. Urz. Pat. 2023, nr 42, 13).

Sposób wytwarzania kompozycji biodegradowalnego żelu polimerowego o polepszonych właściwościach mechanicznych i stabilnych właściwościach termicznych (Zgłoszenie nr 440987, Politechnika Łódzka)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób wytwarzania kompozycji biodegradowalnego żelu polimerowego o polepszonych właściwościach mechanicznych i stabilnych właściwościach termicznych, z wykorzystaniem żelatyny, gliceryny, wody destylowanej, alkoholu poliwinylowego, polegający na zmieszaniu składników kompozycji w temperaturze 70–80°C w czasie 120 minut do osiągnięcia homogenicznej masy, a następnie na przelaniu otrzymanej w wyniku zmieszania jednolitej masy żelu do formy silikonowej i termostabilizowaniu w komorze termicznej w temperaturze 80–100°C w czasie 48 godzin, charakteryzuje się tym, że do wytworzenia żelu stosuje się dodatkowo aminokwas z grupy obejmującej cysteinę, hydroksyprolinę, prolinę i histydynę jako związek sieciujący w postaci roztworu w wodzie destylowanej oraz hydrolizat enzymatyczny keratyny. W procesie wytwarzania do wysuszonej żelatyny umieszczonej w reaktorze dodaje się kolejno alkohol poliwinylowy, hydrolizat

enzymatyczny keratyny, bezwodną glicerynę, wodę destylowaną oraz związek sieciujący - aminokwas w postaci roztworu wodnego. Sposób polega również na tym, że do wytworzenia żelu stosuje się dodatkowo, oprócz aminokwasu z grupy obejmującej cysteinę, hydroksyprolinę, prolinę i histydynę jako związek sieciujący, w postaci roztworu w wodzie destylowanej oraz hydrolizatu enzymatycznego keratyny, także inicjator termiczny sieciowania z grupy obejmującej nadsiarczan potasu, bezwodnik kwasu ftalowego i azobis(izobutyronitryl), w postaci zawiesiny w wodzie (wg Biul. Urz. Pat. 2023, nr 43, 10).

Trudnopalna kompozycja powłokowa utwardzana promieniowaniem UV i zastosowanie kompozycji powłokowej (Zgłoszenie nr 441004, Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Toruń)

Przedmiotem zgłoszenia jest trudnopalna kompozycja powłokowa utwardzana promieniowaniem UV, którą otrzymuje się dwuetapowo. W pierwszym etapie sporządza się pastę z uniepalniaczy w postaci polifosforanu amonu o wielkości cząstek $\leq 17 \mu\text{m}$ w ilości 10–30% wag., najkorzystniej 20–23% wag. oraz pentaerytrytolu o wielkości cząstek $\leq 15 \mu\text{m}$ w ilości 5–15% wag., najkorzystniej 10–13% wag. rozproszonych w mieszaninie monomerów akrylowych takich jak jednofunkcyjny akrylan izobornylu (IBOA) i trójfunkcyjny triakrylan trimetylopropanu (TMPTA) zmieszanych w stosunku wagowym 1 : 2,1 w ilości 10–30% wag., najkorzystniej 20–25% wag., mieszaninie monomerów akrylowych i 50% dyspersji nanokrzemionki o wielkości cząstek $\leq 20 \text{ nm}$ akrylanie trimetylopropanu (CTFA) w ilości 5–10% wagowych, najkorzystniej w ilości 5–6% wagowych. W drugim etapie dodawane są pozostałe składniki obejmujące oligomery, jako mieszaninę alifatycznego akrylanu uretanowego w rozcieńczeniu 30% monofunkcyjnym akrylanem 2-[[[(butyloamino)karbonylo]oksy]etylu z żywicą poliestrową w rozcieńczeniu 35% triakrylanem trimetylopropanu (TMPTA) zmieszane w stosunku wagowym 1 : 2,1 albo akrylowany oligomer modyfikowany fosforem ilości 30–50% wag., najkorzystniej 35–40% wag., fotoinicjatory jako mieszaninę benzoilomrówczanu metylu (MBF) oraz dimetylohydroksyacetofenonu (DMHA) zmieszanych w stosunku wagowym 1 : 2 ilości 5–10% wag., najkorzystniej 6–7% wag. oraz wprowadzane są środki pomocnicze takie jak metakrylowany ester fosforanowy, jako promotor adhezji w ilości 1–5% wag., najkorzystniej 1–2% wag. oraz inhibitor polimeryzacji w estrze kwasu akrylowego ilości do 2% wag., najkorzystniej 0,3–0,5% wag.. Przedmiotem zgłoszenia jest także zastosowanie trudnopalnej kompozycji powłokowej (wg Biul. Urz. Pat. 2023, nr 38, 16).

Sposób wytwarzania spoiwa klejowego i sposób wytwarzania poliakrylanowego kleju samoprzylepnego (Zgłoszenie nr 440986, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie)

Sposób wytwarzania spoiwa polega na fototelomeryzacji monomerów (met)akrylanowych w obecności fotoinicjatora rodnikowego, charakteryzuje się tym, że fototelomeryzacji w masie poddaje się mieszaninę 40–70% wagowych monomeru akrylanowego zawierającego 1–8 atomów węgla w łańcuchu alkilowym, 10–20% wag. monomeru metakrylanowego zawierającego 1–4 atomów węgla w łańcuchu alkilowym i 20–40% wag. długołańcuchowego monomeru (met)akrylanowego zawierającego od 8 do 18 atomów węgla w łańcuchu alkilowym. Fototelomeryzację prowadzi się w obecności 2,5–5 części wagowych związku fluoroorganicznego i 0,3–0,7 części wagowych fotoinicjatora rodnikowego, każdy na 100 części wagowych mieszaniny monomerów. Fototelomeryzację w masie prowadzi się z wykorzystaniem naświetlania średniociśnieniową lampą rtęciową UV-A o długości fali 320–380 nm lub taśmami LED o długości fali 385 ± 5 nm otrzymując syrop telomerowy, stanowiący spoiwo klejowe. Sposób wytwarzania poliakrylanowego kleju samoprzylepnego, polega na tym, że do spoiwa klejowego otrzymanego według sposobu opisanego powyżej dodaje się 0,2–1 części wagowej fotoinicjatora rodnikowego na 100 części wagowych spoiwa klejowego. Składniki miesza się, powleka na nośnik i naświetla się za pomocą średniociśnieniowej lampy rtęciowej emitującej promieniowanie UV-A, UV-B i UV-C o długości fali 230–380 nm uzyskując filmy klejowe o gramaturze 15–120 g/m² (wg Biul. Urz. Pat. 2023, nr 43, 10).

Sposób przemysłowego wytwarzania biodegradowalnej folii termoplastycznej (Zgłoszenie nr 441054, Uniwersytet Kazimierza Wielkiego, Bydgoszcz; Sieć Badawcza Łukasiewicz - Instytut Inżynierii Materiałów Polimerowych i Barwników, Toruń)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób przemysłowego wytwarzania biodegradowalnej folii termoplastycznej, w którym: (I) granulowany polilaktyd dozujecie wraz z co najmniej jednym dodatkiem naturalnym do układu uplastyczniającego wytłaczarki, następnie (II) polilaktyd i dodatek naturalny są uplastyczniane i wzajemnie wymieszane, po czym (III) z uplastycznionej mieszaniny formowana jest folia. Sposób ten charakteryzuje się tym, że dodawany jest dodatek naturalny w postaci proszku ryboflawiny (witaminy B2) w ilości do 20% mas., a uplastycznianie i wymieszanie z polilaktydem zacho-

dzi w temperaturze do 271°C (wg Biul. Urz. Pat. 2023, nr 44, 14).

Sposób wytwarzania substancji błonotwórczej i sposób wytwarzania kompozycji powłokowej (Zgłoszenie nr 441018, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie)

Przedmiotem zgłoszenia jest sposób wytwarzania substancji błonotwórczej, polegający na reakcji monomerów (met)akrylanowych i winylowych w obecności związku fosforoorganicznego, który charakteryzuje się tym, że fototelomeryzacji w masie poddaje się mieszaninę 30–50% wag. monomeru metakrylanowego zawierającego 1–12 atomów węgla w łańcuchu alkilowym, 20–40% wagowych monomeru akrylanowego zawierającego 1–8 atomów węgla w łańcuchu alkilowym, 15–20% wag. monomeru hydroksyakrylanowego zawierającego w łańcuchu alkilowym do 4 atomów węgla i grupę hydroksylową i 10–15% monomeru winylowego. Fototelomeryzację prowadzi się w obecności 0,7–1 części wagowych fotoinicjatora rodnikowego i 3–5 części wagowych związku fosforoorganicznego (telogen), oba na 100 części wagowych mieszaniny monomerów. Fototelomeryzację prowadzi się z wykorzystaniem naświetlania średniociśnieniową lampą rtęciową UV-A o długości fali 320–380 nm lub taśmami LED o długości fali 385 ± 5 nm w temperaturze 50–70°C, otrzymując roztwór prepolimeru, stanowiący substancję błonotwórczą. Przedmiotem zgłoszenia jest również sposób wytwarzania kompozycji powłokowej, polegający na utwardzaniu mieszaniny zawierającej monomery (met)akrylanowe i winylowe w obecności związku fosforoorganicznego. Sposób ten charakteryzuje się tym, że do substancji błonotwórczej otrzymanej według sposobu opisanego powyżej dodaje się 1–5 części wagowej fotoinicjatora rodnikowego na 100 części wagowych substancji błonotwórczej. Składniki miesza się, powleka na podłoże i uzyskuje się fotoutwardzalną kompozycję zdolną do utworzenia utwardzonej powłoki w wyniku naświetlania za pomocą średniociśnieniowej lampy rtęciowej emitującej promieniowanie UV-A, UV-B i UV-C o długości fali 230–380 nm (wg Biul. Urz. Pat. 2023, nr 44, 14).

mgr Mateusz Borkowski
mgr inż. Małgorzata Choróś

NOWE KSIĄŻKI

DEVELOPMENT OF GEOPOLYMER FROM POND ASH-THERMAL POWER PLANT WASTE

Pod redakcją: Mukতিকanta Panigrahi, Ratan Indu Ganguly, Radha Raman Dash (Wiley-Scrivener)

Wydanie 1, 2023, 272 stron, cena 148 GBP

ISBN 9781394166527

Książka wyjaśnia, w jaki sposób technologie geopolimerowe wykorzystujące odpady przemysłowe pozyskiwane z elektrowni ciepłych stają się materiałami cementowymi w sektorach budownictwa dla inżynierów lądowych. Minerale odpadowe stały się zagrożeniem dla środowiska, dlatego ich utylizacja stała się globalnym wyzwaniem. W tej książce autorzy pokazują, jak wykorzystać popiół lotny lub stawowy (materiały odpadowe z elektrowni ciepłych) do wytworzenia nowatorskiego materiału zwanego „geopolimerem” (GP). Czerwone błoto, żużel i inne materiały miesza się z popiołem lotnym, aby uzyskać GP o zwiększonej wytrzymałości. Geopolimer może zastąpić cement, pojawiają się obecnie trwałe konstrukcje zbudowane z geopolimerów. GP i beton geopolimerowy są uważane za odpowiednie do budowy dróg, budynków bądź innych konstrukcji i ostatecznie częściowo lub całkowicie zastąpią cement. W publikacji zwrócono uwagę na mechanizm powstawania GP z popiołów stawowych. Stwierdzono, że właściwości konstrukcji wykonanych z betonu GP są porównywalne z właściwościami konstrukcji wykonanych z betonu cementowego. Przedstawiono systematyczne badania mające na celu zrozumienie chemii powstawania GP z materiałami popiołów stawowych. Autorzy oceniają również zachowanie tych materiałów w podwyższonej temperaturze, a także w różnych warunkach środowiskowych. Książka jest przeznaczona dla inżynierów budownictwa w przemyśle budowlanym, ceramicznym, a także w sektorze odpadów przemysłowych. Publikacja może zainteresować również naukowców zajmujący się materiałoznawstwem, inżynierią budowlaną i lądową, ochroną środowiska i inżynierią ceramiczną. Ponadto książka nadaje się do studiów podyplomowych w zakresie inżynierii lądowej.

POLYMETALLIC COATINGS TO CONTROL BIOFOULING IN PIPELINES CHALLENGES AND POTENTIAL

Pod redakcją: Vinita Vishwakarma, Dawn S.K. Gobi Saravanan, A. M. Kamalan Kirubaharan, Saravanamuthu Vigneswaran, Gayathri Naidu (CRC Press)

Wydanie 1, 2023, 136 stron, cena 42,74 GBP

ISBN 9781032044903

Większość rurociągów służących do transportu cieczy jest podatna na tworzenie się biofilmów, a niepożądane gromadzenie się mikroorganizmów w rurociągach

prowadzi do biodegradacji i zwiększa koszty utrzymania rurociągów. Książka koncentruje się na nanostrukturach powłokach polimetalicznych do ochrony przed korozją i zanieczyszczeniami biologicznymi w podmorskich rurociągach naftowych i gazowych, rurociągach morskich, konstrukcjach statków i obiektach portowych. Autorzy, biorąc pod uwagę różne przyczyny powstawania biofoulingu w rurociągach transportujących ropę naftową i rafinowaną, gaz, biopaliwa i inne płyny, w tym ścieki, szlam i wodę do picia lub nawadniania, dokładnie wyjaśniają mechanizm jego powstawania. W publikacji opisano również różne techniki ochronnych przed korozją, pod kątem doboru metod do konkretnych zastosowań. Książka dostarcza informacji na temat kontroli biofoulingu o szerokim znaczeniu i zastosowaniu w różnych obszarach przemysłowych i badawczych. Między innymi autorzy omówili korozję wywołaną drobnoustrojami w rurociągach transportujących biopaliwo. Ponadto czytelnik znajdzie tutaj dane z eksperymentów przeprowadzonych w celu wyeliminowania osadów biologicznych i korozji biologicznej. Szczególną uwagę autorzy zwrócili na powłoki metaliczne i kwestie ochrony środowiska. W publikacji opisano nowatorskie technologie zapobiegające biofoulingowi na podłożach metalowych i polimerowych. Książka ta przeznaczona jest dla badaczy i doktorantów z dziedzin: powłoki i farby, mikrobiologia, pnżynieria bioprocusowa, piotechnologia, pnżynieria przemysłowa, pnżynieria mechaniczna i chemiczna, inżynieria morska, inżynieria powierzchni i korozji oraz oczyszczanie wody i ścieków.

SEMICONDUCTING POLYMERS

Synthesis and Photophysical Properties

Pod redakcją: Raquel Aparecida Domingues, Daniel Henrique do Amaral Corrêa (CRC Press)

Wydanie 1, 2023, 220 strony, cena 82,99 GBP

ISBN 9781774637920

Polimery półprzewodnikowe cieszą się dużym zainteresowaniem do zastosowań w urządzeniach elektroluminescencyjnych, ogniwach słonecznych, bateriach i diodach. Książka ta zawiera dokładne wprowadzenie do podstawowych koncepcji fotofizyki polimerów półprzewodnikowych, a także opis głównych metod polimeryzacji polimerów luminescencyjnych. Publikacja, podzielona na dwie główne części. W pierwszej części autorzy przedstawiają postępy w syntezie polimerów, a następnie koncentrują się na aspektach fotofizycznych, badając także, w jaki sposób stosuje się nowe osiągnięcia w dziedzinie kontrolowanej syntezy polimerów półprzewodnikowych. Zrozumienie procesu fotofizycznego w tego rodzaju materiale wymaga znajomości wielu różnych terminów z tej dziedziny, dlatego czytelnik zaj-

dzie tutaj również rozdział poświęcony podstawowym pojęciom. Niniejsza książka stanowi punkt wyjścia do szeroko zakrojonego zrozumienia koncepcji fotofizyki stosowanych w rozumieniu polimerów półprzewodnikowych, uwzględniając krytyczne koncepcje z całego spektrum naukowego.

THE HANDBOOK OF POLYHYDROXYALKANOATES

Microbial Biosynthesis and Feedstocks

Pod redakcją: Martin Koller (CRC Press)

Wydanie 1, 2023, 452 strony, cena 59,99 GBP

ISBN 9780367541132

Pierwszy tom „Podręcznika polihydroksyalkanianów (PHA): Biosynteza drobnoustrojów i surowce” koncentruje się na surowcach, enzymologii, metabolizmie i inżynierii genetycznej biosyntezy PHA. Publikacja pozwala lepiej zrozumieć mechanizmy biosyntezy PHA z naukowego punktu widzenia i wykorzystania tej wiedzy w celu usprawnienia biosyntezy PHA pod względem biotechnologicznym i mikrostruktury PHA. W kolejnych rozdziałach autorzy omówili dlaczego PHA jest konkurencyjne w stosunku do tradycyjnych tworzyw sztucznych otrzymanych na bazie ropy naftowej na skalę przemysłową oraz przeszkody na jakie napotykają producenci PHA. Ponadto w książce zostały przedstawione różne surowce, które można wykorzystać jako źródło węgla w produkcji PHA. Autorzy zaprezentowali aktualną wiedzę na temat biosyntezy PHA, zaczynając od niedrogich surowców odpadowych. Czytelnik znajdzie tu również informacje na temat wewnątrzkomórkowych procesów w bakteriach akumulujących PHA. Książka podsumowuje również najnowsze istotne wyniki dotyczące produkcji PHA z różnych organicznych produktów ubocznych. Publikacja przedstawia kluczowe elementy umożliwiające zrozumienie i dostrojenie mikrostruktury i architektury molekularnej kontrolowanej sekwencyjnie kopoliestrów PHA. Omówiono wykorzystanie gazu syntezowego bogatego w CO₂, pozyskiwanego z różnych materiałów odpadowych organicznych, do biosyntezy PHA. Książka ta, skierowana jest do naukowców i studentów z branży polimerów, oczyszczalni ścieków, przemysłu spożywczego i biodiesla.

THE HANDBOOK OF POLYHYDROXYALKANOATES

Kinetics, Bioengineering, and Industrial Aspects

Pod redakcją: Martin Koller (CRC Press)

Wydanie 1, 2023, 514 stron, cena 59,99 GBP

ISBN 9780367541149

Drugi tom „Podręcznika polihydroksyalkanianów (PHA): Kinetyka, bioinżynieria i aspekty przemysłowe” skupia się na termodynamicznych i matematycznych rozważaniach na temat biosyntezy PHA, aspektach bioinżynieryjnych dotyczących projektowania bioreaktorów i dalszego przetwarzania w celu odzyskiwania PHA z biomasy drobnoustrojów. Publikacja przedsta-

wia procesy mieszanych kultur drobnoustrojów. Czytelnik znajdzie tutaj między innymi rozdziały skupiające się na przemyśle, dotyczące ekonomiki produkcji PHA, produkcji PHA na skalę przemysłową z sacharozy, przemysłowych podejść biotechnologicznych nowej generacji do produkcji PHA w oparciu o nowe, wytrzymałe szczepy produkcyjne oraz holistyczną technologię oraz względy ekonomiczne produkcji PHA. Czytelnik znajdzie tu informacje na temat termodynamiki drobnoustrojów, co pozwoli odkryć centralną domenę regulującą powstawanie PHA, zarówno w warunkach tlenowych, jak i beztlenowych. Książka obejmuje systematyczny przegląd podejść do modelowania matematycznego, począwszy od niskostrukturalnych i formalnych modeli kinetycznych, aż po nowoczesne narzędzia, takie jak modele metaboliczne, modele cybernetyczne. Omawia wyzwania związane ze zwiększaniem skali procesów produkcyjnych PHA oraz rozwojem procesów niesterylnych i szczepów odpornych na zanieczyszczenia. Ponadto publikacja przedstawia holistyczny obraz obecnego stanu badań nad PHA w kulturach mieszanych oraz prezentuje branżowy punkt widzenia na temat obecnych i przyszłych trendów w produkcji i przetwarzaniu PHA. Książka ta, skierowana jest do naukowców oraz studentów z branży polimerów, oczyszczalni ścieków, przemysłu spożywczego i biodiesla.

THE HANDBOOK OF POLYHYDROXYALKANOATES

Postsynthetic Treatment, Processing and Application

Pod redakcją: Martin Koller (CRC Press)

Wydanie 1, 2023, 410 stron, cena 59,99 GBP

ISBN 9780367541156

Trzeci tom Podręcznika polihydroksyalkanianów (PHA) koncentruje się na produkcji funkcjonalizowanych biopoliestrów PHA, postsyntetycznej modyfikacji PHA, przetwarzaniu i wytwarzaniu przyrostowym PHA, rozwoju i właściwościach biokompozytów i mieszanek na bazie PHA. Ponadto w książce znajdują się informacje na temat potencjału rynkowego PHA i materiałów uzupełniających, różne masowe i niszowe zastosowania PHA oraz wykorzystanie zużytych produktów z PHA. Publikacja podzielona jest na czternaście rozdziałów, w których autorzy opisują funkcjonalizowane i modyfikację PHA, przetwórstwo i zastosowanie PHA, oraz degradację zużytych produktów na bazie PHA i los tych biopoliestrów podczas kompostowania i innych strategii utylizacji. Książka obejmuje aktualny stan wiedzy w zakresie opracowywania chemicznie modyfikowalnych PHA, w tym wieloetapowe modyfikacje izolowanych biopoliestrów oraz krótkie syntezы surowców monomerowych.

Opisuje projektowanie funkcjonalizowanych materiałów polimerowych na bazie PHA poprzez modyfikację chemiczną. Ponadto czytelnik znajdzie tu informacje dotyczące otrzymywania bioaktywnych oligomerów pochodzących z mikrobiologicznego PHA i syntetycznych analogów naturalnych oligomerów PHA. Omówiono

również właściwości technologiczne i termomechaniczne PHA. W końcowych rozdziałach autorzy omawiają zalety PHA w porównaniu z innymi biopolimerami i konwencjonalnymi polimerami z uwzględnieniem obecnych zastosowań i potencjalnych zastosowań polimerów na bazie PHA, podkreślając innowacyjność produktów. Publikacja skierowana jest do absolwentów i specjalistów w dziedzinie nauk o polimerach, inżynierii chemicznej i bioprzetwarzania.

SYNTHETIC BIODEGRADABLE AND BIOBASED POLYMERS

Industrial Aspects and Technical Products

Pod redakcją: Andreas Künkel, Glauco Battagliarin, Malte Winnacker, Bernhard Rieger, Geoffrey Coates (Springer Cham)

Wydanie 1, 2024, 397 strony, cena 299,59 EUR
ISBN 9781774637791

W książce przedstawione są najnowsze osiągnięcia w dziedzinie syntetycznych polimerów biodegradowalnych i polimerów pochodzenia biologicznego. Omówiono w niej syntezę wielu typów polimerów takich jak poliestry i poliamidy i technologie ich przetwarzania. Przedstawiono również nowe aspekty badań podstawowych i przemysłowych dotyczących tychże polimerów. To połączenie obu perspektyw przedstawione w tej książce będzie interesujące dla naukowców i pracowników ze środowisk akademickich i przemysłowych, a także dla wykładowców i studentów szukających najświeższych informacji o biopolimerach i dziedzinach im pokrewnych.

FUNCTIONAL BIOMATERIALS

Advances in Design and Biomedical Applications

Pod redakcją: Anuj Kumar, Durgalakshmi Dhinasekaran, Irina Savina, Sung Soo Han (CRC Press)

Wydanie 1, 2023, 324 strony, cena 120 GBP
ISBN 9781032170893

Wraz z pojawieniem się wytwarzania przyrostowego możliwe jest masowe dostosowywanie biomateriałów do zastosowań w złożonej regeneracji tkanek oraz ukierunkowanym dostarczaniu leków. Książka ta kładzie nacisk na podstawowe pojęcia nauki o biomateriałach, ich relacje między strukturą a właściwościami oraz me-

tod przetwórstwa, a także reakcje biologiczne w inżynierii biomedycznej. Autorzy koncentrują się na najnowszych osiągnięciach w zastosowaniach biomedycznych, takich jak inżynieria tkankowa, gojenie ran, dostarczanie leków, leczenie raka, bioobrazowanie i teranostyka. Publikacja omawia chemię projektowania, modyfikację i przetwarzanie biomateriałów. Opisuje skuteczność biomateriałów pod względem odpowiedzi biologicznej i dostarczania leków. Demonstruje postęp technologiczny od wytwarzania konwencjonalnego do wytwarzania przyrostowego. Ponadto w książce omówiono przyszłość biofabrykacji i niestandardowych wyrobów medycznych. Publikacja jest cennym źródłem informacji na temat biomateriałów funkcjonalnych i jest idealny dla społeczności interdyscyplinarnych, takich jak studenci i pracownicy naukowcy w dziedzinie inżynierii materiałowej, inżynierii biomedycznej, opieki zdrowotnej i dziedzin medycyny.

GREEN POLYMER CHEMISTRY AND COMPOSITES

Pollution Prevention and Waste Reduction

Pod redakcją: Neha Kanwar Rawat, Iuliana Stoica, A.K. Haghi (CRC Press)

Wydanie 1, 2023, 294 strony, cena 66,39 GBP
ISBN 9781774637791

Książka prezentuje najnowsze osiągnięcia w syntezie, przetwórstwie i technologii konwencjonalnych polimerów ze zrównoważonych źródeł. Dzięki ostatnim postępom w technologiach syntezy i odkryciu nowych monomerów funkcjonalnych badania pokazują, że jest możliwe otrzymywanie z zasobów odnawialnych ekologicznych polimerów o bardzo dobrych właściwościach. Książka pokazuje, jak przemysł chemiczny odgrywa zasadniczą rolę w utrzymaniu światowej gospodarki, a także przygląda się nadchodzącym technologiom i rozwojowi naukowemu w zakresie nowatorskich produktów, mniej toksycznych materiałów i procedur przemysłowych charakteryzujących się wysoką wydajnością i produktami wykorzystującymi energię odnawialną. Książka przeznaczona jest dla naukowców oraz studentów zajmujących się polimerami.

dr Agnieszka Szadkowska

ROCZNY SPIS TREŚCI

Polimery 2023 tom LXVIII

ARTYKUŁY PRZEGLĄDOWE	Nr	Str.
<i>D. Kolasa, J. Lach, K. Wróbel, K. Samsonowska, A. Kaszuba, A. Stępkowska, J. Wróbel</i> – Requirements for the content of harmful substances in market products of plastics and rubber. Part III. Electrical and electronic equipment, batteries and accumulators	1	32
<i>S. Magdziarz, J. Frączyk, M. Boguń</i> – Functionalization methods of carbon fibers – an overview	6	307
<i>K. Papageorgiou, S. Theochari, K. Milioris</i> – Sustainable materials in the flexible packaging industry – an overview	6	317
<i>M. Oleksy, K. Dynarowicz, D. Aebisher</i> – Polymer and composite materials used in medicine – an overview	7–8	363
<i>D. Kolasa, K. Samsonowska, A. Kaszuba, A. Stępkowska, J. Wróbel, K. Wróbel, J. Lach</i> – Requirements for the content of harmful substances in market products of plastics and rubber. Part IV. Toys	9	487
ARTYKUŁY Z PRAC WŁASNYCH	Nr	Str.
<i>I. Čatić, M. Rujnić Havstad, I. Jović, A. Mihajlović</i> – Equality in the creation of carbon dioxide equivalent	1	3
<i>M.O.R. Siddiqui, S. Farooq, M. Dawood Husain, S. Faisal</i> – Prediction of air permeability and effective thermal conductivity of multifilament polyester yarn by finite element analysis	1	6
<i>A.K. Antosik, K. Mozelewska, K. Gziut</i> – Influence of UV on the self-adhesive properties of silicone pressure-sensitive adhesives	1	19
<i>R. Salgado-Delgado, A.M. Salgado-Delgado, A. Olarte-Paredes, J.J. García-Fuentes, T. López-Lara, J.B. Hernández-Zaragoza, E. García-Hernández, V.M. Castaño</i> – Synthesis and characterization of a citric and lipoic acids derived dendrimer	1	25
<i>M. Amir, S.F. Hasany, M.S.A. Asghar</i> – Modification of bentonite nanoclay for textile application	2	79
<i>Z.S. Abdallah, A.H. Mohammed</i> – Crosslinked poly(hydroxybutyl acrylate-co-acrylamide) based hydrogels: synthesis, characterization, and performance evaluation in heavy metal removal	2	86
<i>M. Szafraniec, E. Grabias-Blicharz, M. Drożdżel-Jurkiewicz, A. Tor-Świątek</i> – The use of PLA filled with fibrillar nanocellulose from wastepaper as an expansion joint material	2	93
<i>C. Meng, Z. Gu, J. Wang, J. Sui, S. Hu, S. Zhang, X. Zhang, P. Li, W. Liu, Y. Hu</i> – Synthesis and characterization of aldamine condensed Schiff bases and their iron salts	2	99
<i>A.V. Korobeinyk, G. Yurchenko, A. Matkovsky, V. Tertykh</i> – Thermal properties of porous sodium polyacrylate/silica nanocomposites	2	106
<i>H. Majeed, F.K.H. Al-Juboory, R.A. Hamid, R.M. Zawawi</i> – EVA/zinc oxide nanocomposites for active food packaging: selected physical, and microbial properties	3	135
<i>C. Meng, Z. Gu, J. Sui, J. Wang, P. Li, S. Hu, S. Zhang, X. Zhang, H. Wang, S. Han, Z. Yang</i> – Effect of ethanol-assisted mixing on the selected properties and homogeneity of NR/BR blends	3	142
<i>H. Al-Otaibi, R. Basaqr, S. Almania, A. Alfouzan, S. Al Taweel, H. Alshehri, N. Labban</i> – Effect of acidic saliva on monomer leaching and surface roughness of 3D-printed and milled denture-base materials	3	149
<i>N.F. Aziz, S.H. Hussein-Al-Ali, M.M. Ghareeb, N.A. Nashwan</i> – The use of chitosan as an effective carrier of theophylline - an anti-asthmatic drug	3	157
<i>Ł. Szajnecki, A. Nowak</i> – Effects of poly(vinyl alcohol) matrix on the release of substances from the fragrance composition	3	169
<i>M. Zalega, J. Nowak, K. Bociong</i> – The influence of quaternary ammonium salts on mechanical properties of light-cured resin dental composites	4	195
<i>D. Tercki, B. Orlińska, D. Słotwińska, M. Sajdak</i> – Pickering emulsion polymerization of styrene towards alpha-functionalized polystyrene latex: parameters and process conditions	4	206
<i>F. Ozcan, Z. Dogruiyol, S.K. Dogruiyol</i> – 4-methyl-4-[2-(naphthalene)-2-oxoethyl] morpholin-4-ium iodide as a water soluble photoinitiator	4	215
<i>W. Urbaniak, W.H. Bednarek, D. Paukszta, M. Szostak, J. Szymańska</i> – The improvement in properties of polyester resin-based composites using a new type of silane coupling agent	4	221
<i>S. Kurta, O. Shevchenko, O. Khatsevich, S. Fedorchenko, V. Riy, S. Giviel</i> – Influence of flame-retardant additives based on Sb ₂ O ₃ on PVC flammability	4	226
<i>J. Zhang, Z. Gu, C. Meng, J. Wang, J. Sui</i> – Morphology and selected properties of NR/BR/CNT nanocomposites – effect of ethanol-assisted mixing	5	251

<i>M. Maryudi, A. Rahayu, D.C. Hakika</i> – Effectiveness of polyethylene glycol-coated silica on ions adsorption in industrial wastewater	5	259
<i>J. Zhao, T. Song, W. Chu, Y. Wang, L. Bi, Z. Han, L. Li</i> – Modification of photosensitive resin with fumed silica	5	264
<i>K. Malkiewicz, M. Krasowski, J. Bartczak, M. Radziejewska, K. Bociong</i> – Analysis of shrinkage stresses arising during polymerization of orthodontic adhesive systems	5	269
<i>R. Ebrahimi, M. Taherkhani</i> – Synthesis of hydrogel nanocomposites and their application in removing dyes and impurities	5	276
<i>M. Oleksy, K. Dynarowicz, D. Aebisher</i> – Polymer composites for obtaining human anatomic structures.	6	323
<i>K. Rusin-Żurek, S. Kuciel, M. Kurańska</i> – The effect of functionalized ethylene- <i>n</i> -octene copolymer on mechanical properties of bioPET with organic waste fillers.	6	330
<i>W. Tarnawski, M. Tokarski, W. Czernecka</i> – Influence of terephthalic and orthophthalic units on the properties of polyols and polyurethane foams.	6	337
<i>K. Malkiewicz, M. Krasowski, J. Bartczak, M. Radziejewska, A. Janas-Naze, E. Horodyska</i> – Adhesion between orthodontic bracket and dental ceramics	7–8	371
<i>M.S.A. Asghar, M. Amir, U. Hussain, M.M. Sabri</i> – Zinc and graphene oxide composites as new protective coatings for oil and gas pipes.	7–8	378
<i>S. Rani, S.K. Ali, P. Kumar, K.S. Anugrah, L. Saya, G. Gambhir, D. Gautam, S. Hooda, M. Verma</i> – Novel multicomponent functionalized biopolymers with enhanced thermal and dielectric properties.	7–8	386
<i>B. Samujło</i> – The effect of natural fillers on the mechanical properties and flammability of low-density polyethylene	7–8	396
<i>A. Kloziński, K. Lewandowski, J. Mirowski, M. Barczewski, P. Jakubowska</i> – Rheological properties of polypropylene composites with calcium carbonate under high shear rates	7–8	403
<i>St Fauziah, N.H. Soekamto, P. Budi, H. Rasyid, N. Haedar, M. Hustim, M. Marlina, M. Sulaiman, A. Sapar</i> – Synthesis of molecularly printed methyl methacrylate-based polymers for the detection of di(2-ethylhexyl) phthalate and dibutyl phthalate	7–8	413
<i>K. Pyrzyński</i> – The effect of silica on the intumescent fire-retardant coating’s properties – rapid communication.	7–8	424
<i>J. Aniśko, K. Sałasińska, M. Barczewski</i> – Study on thermal stability and degradation kinetics of bio-based low-density polyethylene	9	461
<i>A. Kowalczyk, A. Kraśkiewicz, M. Weisbrodt, K. Kowalczyk</i> – Hydrogels based on poly(2-hydroxyethyl methacrylate) and nettle extract	9	473
<i>B. Schmidt, A. Zubala</i> – Rice starch as a polymer sorbent of iron cations.	9	480
<i>D. Skowrońska, K. Wilpiszewska</i> – Potato starch plasticization by natural deep eutectic solvent.	9	487
<i>J. Kowalik, M. Tworek, M. Smaruj</i> – Influence of aluminum alloys surface treatment on the durability of glued joints.	10	523
<i>T.G. Ertuğral</i> – Smart composite nanofibers based on PLA/PEG with the addition of clove oil as thermal regulators	10	530
<i>A. Rahayu, D.C. Hakika, N.A.Z. Amrillah, V. Veranica</i> – Synthesis and characterization of ammonium polymer for anion removal in aqueous solutions	10	537
<i>T.M. Majka</i> – The influence of amino chain length and calcium lignosulfonate modification on lignosulfonamides flammability and thermal stability	10	544
<i>M.I. Grykin, M. Klekotka, J.R. Dąbrowski</i> – The effect of hyaluronic acid concentration on the rheological and tribological properties of artificial synovial fluid base solutions	10	555
<i>T. Pawlak, J. Nabiatek, M. Klepka</i> – The use of soluble resin for additive manufacturing of automotive industry prototypes	11–12	579
<i>S. Božeková, D. Ondrušová, M. Pajtašová, S. Ďurišová, Z. Mičicová, I. Labaj, K. Moricová, T.W. Klepka</i> – Effect of alternative carbon-based filler on rubber compounds properties	11–12	585
<i>S. Paszkiewicz, G. Kramek, K. Walkowiak, I. Irska, E. Piesowicz, M. Rzonowska, B. Dudziec, M. Barczewski</i> – Thermal and mechanical properties of PLA/ENR thermoplastic vulcanizates compatibilized with tetrafunctional double-decker silsesquioxane	11–12	593
<i>M.M. Alsarani, W.S. Alaida, N. Ajwa, S.M. Alaqeel, N.M. Almutairi, K.J. Alanazi, P. Durgesh, D. Bangalore</i> – Influence of prophylactic fluoride agents on the color changes and surface roughness of polymer and rhodium coated nickel-titanium orthodontic archwires	11–12	607
<i>G. Budzik, T. Dziubek, B. Sobolewski, K. Borek, M. Gontarz</i> – Durability of chain transmission obtained using FFF technology.	11–12	617
<i>Z. Mičicová, M. Pajtašová, D. Ondrušová, S. Božeková, S. Ďurišová, R. Janík</i> – Effect of low-temperature plasma-treated bentonite on rubber compounds properties.	11–12	625
<i>P. Turek, A. Bazan, G. Budzik, Ł. Przesztowski, B. Gapiński</i> – Surface roughness of photoacrylic resin shapes obtained using PolyJet additive technology	11–12	631
<i>A.H. Mohammed, A.H. Hamed, A.K.A. Aldabbagh</i> – Synthesis and characterization of modified PVC waste with different diamines for Hg(II) removal	11–12	640

M. Subramaniyan, S. Karuppan – Mechanical properties of sandwich 3D printed parts reinforced with aluminium oxide.	11–12	646
R. Oliwa, K. Bulanda, Ł. Molter, T. Markowski, M. Oleksy – Polymer composites used to manufacturing Naturacoustic® acoustic screens	11–12	652

LUDZIE NAUKI

Jubileusz 85-lecia Profesora Jana Pielichowskiego – Współpracownicy z Katedry Chemii i Technologii Polimerów Politechniki Krakowskiej	5	220
Professor Urszula Domańska-Żelazna in the 1 st edition of Research.com ranking of top Polish Chemistry scientists	6	344
Jubileusz 70-lecia Profesora Krzysztofa Wilczyńskiego – Andrzej Nastaj	9	503
Nadanie Profesor Judit Evie Puskas tytułu doktora Honoris Causa ZUT – Mirosława El Fray	11–12	659

Z ZAŁOBNEJ KARTY

Prof. dr hab. Michael Bratychak (1946–2023) – Ananiy Kohut, Olena Shyshchak	11–12	657
---	-------	-----

Z KART HISTORII

Establishment and development of chemistry and chemical technologies in the Lviv Polytechnic University (Part 2) – Kostiantyn Blazhivskyi, Volodymyr Skorokhoda, Michael Bratychak	1	48
--	---	----

KONFERENCJE I TARGI

8 th International Seminar on Modern Polymeric Materials for Environmental Applications “MPM2023” Kraków, 17–19 maja 2023 r. – Krzysztof Pielichowski	5	287
--	---	-----

RECENZJA KSIĄŻKI

„Biopolimery”, tom 1 i 2 – Halina Kaczmarek	1	70
---	---	----

Z KRAJU – Małgorzata Choroś, Agnieszka Szadkowska	56, 113, 177, 234, 289, 347, 431, 506, 563, 662
ZE ŚWIATA – Ewa Spasówka, Agnieszka Szadkowska	61, 118, 181, 238, 294, 351, 436, 510, 568, 666
NOWOŚCI TECHNICZNE – Ewa Spasówka, Agnieszka Szadkowska	63, 119, 185, 241, 297, 354, 440, 513, 570, 669
WYNAŁAZKI – Małgorzata Choroś, Mateusz Borkowski	66, 125, 187, 244, 299, 356, 442, 515, 572, 672
NOWE KSIĄŻKI – Agnieszka Szadkowska	73, 128, 190, 247, 302, 359, 446, 518, 575, 675

PROCEDURA RECENZOWANIA artykułów naukowych w czasopiśmie „Polimery”

Procedura recenzowania artykułów jest zgodna z zaleceniami Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego zaprezentowanymi w opracowaniu „Dobre praktyki w procedurach recenzyjnych w nauce”, Warszawa 2011.

- Nadesłane publikacje są poddawane wstępnej ocenie przez Redakcję. W przypadku, gdy artykuł jest niezgodny z profilem czasopisma lub gdy nie spełnia wymagań wynikających z instrukcji dla Autorów, jest zwracany do Autorów (pierwszego lub do Autora podanego jako osoba do korespondencji).
- Po zakwalifikowaniu artykułu jako zgodnego z profilem czasopisma Redaktor Naczelny dokonuje wyboru co najmniej dwóch Recenzentów, spośród uznanych autorytetów specjalizujących się w danej tematyce; przy czym wybrany Recenzent musi gwarantować: niezależność opinii, brak konfliktu interesów, wyrażający się w szczególności brakiem relacji osobistych lub służbowych z Autorami artykułu.
- W przypadku tekstów w języku obcym przynajmniej jeden z Recenzentów jest afiliowany w instytucji zagranicznej, innej niż narodowość Autora pracy.
- Po wyrażeniu przez Recenzenta zgody na przyjęcie artykułu do recenzji Redakcja przesyła do Recenzenta pełny tekst artykułu wraz z obowiązującym w redakcji formularzem recenzji.
- Recenzja odbywa się w systemie „double-blind review process”.
- Proces recenzowania przebiega z zachowaniem zasad poufności.
- Nazwisko Recenzenta jest niejawne. Może być odtajnione na prośbę Autora wyłącznie za zgodą Recenzenta.
- Recenzent przekazuje sporządzoną recenzję w postaci elektronicznej na formularzu przysłanym przez Redakcję. Recenzja musi się kończyć jednoznacznym wnioskiem dotyczącym dopuszczenia artykułu do publikacji lub jego odrzucenia.
- Autorzy są informowani o wynikach recenzji i otrzymują je do wglądu. Autorzy powinni odnieść się do uwag recenzentów i zwrócić poprawiony artykuł najpóźniej w ciągu jednego miesiąca od daty otrzymania recenzji.

10. W przypadku gdy artykuł w opinii Recenzenta wymaga znaczących zmian, poprawiony przez Autorów artykuł kierowany jest do ponownej recenzji do tego samego Recenzenta.
11. Warunkiem zakwalifikowania artykułu do dalszych etapów procesu wydawniczego są dwie pozytywne recenzje.
12. W przypadkach spornych Redakcja powołuje dodatkowych Recenzentów.
13. Redakcja raz w roku zamieszcza w czasopiśmie listę Recenzentów, z którymi współpracowała w danym roku.

Review procedure for scientific papers submitted for publication in the Polimery journal

1. The peer-review procedure of the manuscripts follows the recommendations of the Ministry of Science and Higher Education published in the document “Good practice in peer-review procedures in science” (Warsaw 2011).
2. The submitted papers are subjected to the initial evaluation by the Editorial Office. In case the manuscript is not compatible with the Journal’s profile or does not comply with the requirements outlined in the Guide for Authors, it is returned to the Authors (the first Author or the designated corresponding Author).
3. After the manuscript has been qualified as consistent with the scope of the Journal, the Editor-in-Chief selects at least two Reviewers from among recognized experts in the field. The Reviewer should guarantee independent opinions, no conflict of interest such as direct personal relationship or professional dependency with the Author(s).
4. For the papers written in a foreign language, at least one of the Reviewers must be affiliated with a foreign institution other than the nationality of the Author.
5. Upon acceptance of the invitation to review, the Editorial Board will send the full manuscript to the Reviewer along with the appropriate review form.
6. The papers are being reviewed according to the double-blind review procedure.
7. The review process should respect the rules of confidentiality.
8. The name of the Reviewer is confidential. It may be revealed at the Author’s request only with the consent of the Reviewer.
9. Reviewer submits the review in electronic form using the review form provided by the Editorial Office. The review should end with an explicit conclusion whether the article is approved or rejected for publication.
10. Authors are informed about the results of reviewing process and receive the reviews for inspection. Authors should respond to the Reviewers’ comments and return the revised manuscript not later than one month after receiving the review.
11. If, in the Reviewer’s opinion, the manuscript needs a substantial changes, the revised manuscript is returned to the same Reviewer for the second review.
12. The article is qualified for further publishing procedure under the condition of receiving two positive reviews.
13. In cases of dispute the Editorial Board appoints additional Reviewers.
14. A list of Reviewers for the preceding year is published annually in the Polimery journal.

RECENZENCI / REVIEWERS publikacji w czasopiśmie „Polimery” w 2023 r.

prof. Zainab AL-SHARIFY – Mustansiriyah University, Irak

dr inż. Rafał ANYSZKA – Politechnika Łódzka

dr hab. inż. Mohamed BAKAR, prof. UTH – Uniwersytet Technologiczno-Humanistyczny w Radomiu

dr Alper BALKAN – Humboldt-Universität zu Berlin, Niemcy

prof. Drkiran BANGALORE – Private Orthodontic practice, Bangalore, Indie

dr inż. Michał BARCIKOWSKI – Politechnika Wrocławska

prof. dr hab. inż. Dariusz BIELIŃSKI – Politechnika Łódzka

dr hab. inż. Marek BIELIŃSKI, prof. UPT – Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy

prof. Dimitrios BIKIARIS – Aristotle University of Thessaloniki, Grecja

prof. Liliane BOKOBZA – Laboratoire PCSM of the ESPCI, Francja

prof. Roberta Maria BONGIOVANNI – Politecnico Di Torino, Włochy

prof. Lee BOON-BENG – Universiti Malaysia Perlis, Malezja

prof. Dag Werner BREIBY – Norwegian University of Science and Technology, Norwegia

prof. Witold BROSTOW – University of North Texas, USA

prof. dr hab. inż. Grzegorz BUDZIK – Politechnika Rzeszowska

dr Ugis CABULIS – Latvian State Institute of Wood Chemistry, Ryga, Łotwa

prof. Olga CARNEIRO – University of Minho, Department of Polymer Engineering, Guimarães, Portugalia

- dr hab. inż. Grzegorz CHLADEK, prof. PŚ – Politechnika Śląska, Gliwice
dr hab. inż. Dorota CZARNECKA-KOMOROWSKA, prof. PP – Politechnika Poznańska
dr hab. Patrycja DOLIBOG – Śląski Uniwersytet Medyczny w Katowicach
prof. dr inż. Dietmar DRUMMER – Universität Erlangen, Niemcy
prof. Vratislav DUCHÁČEK – University of Chemistry and Technology, Praga, Czechy
prof. Ludmila DULEBOVÁ – Technical University of Košice, Słowacja
prof. dr hab. inż. Mirosława EL FRAY – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
dr Anna Maria ELERT – The Federal Institute for Materials Research and Testing, Berlin, Niemcy
prof. Gamal A. EL-HITI – King Saud University, Riyadh, Arabia Saudyjska
prof. Tiberio EZQUERRA – Institute for the Structure of Matter, Hiszpania
prof. Franz FAUPEL – Christian-Albrechts University Kiel, Niemcy
prof. Steven FRANKLIN – Philips Applied Technologies, Eindhoven, Holandia
dr Gabrel FURTOS – Babes-Bolyai University, Rumunia
dr Marina GAKHUTISHVILI – Lviv Polytechnic National University, Ukraina
prof. dr hab. David GJURADO – Institute for Nanoscience and Cryogenics, Francja
dr Uwe GOHS – Leibniz Institut für Polymerforschung, drezn, Niemcy
prof. dr hab. inż. Andrzej GONET – Akademia Górniczo-Hutnicza w Krakowie
dr Nelaka GOVINNA – University of Massachusetts Lowell, USA
prof. Ivan HUDEC – Slovak University of Technology in Bratislava, Słowacja
dr inż. Piotr JANKOWSKI – SBŁ – Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa
dr hab. inż. Katarzyna JASZCZ, prof. PŚ – Politechnika Śląska, Gliwice
dr Joanna JAWORSKA – Centrum Materiałów Polimerowych i Węglowych PAN, Zabrze
prof. Zhang JINWEN – Washington State University, USA
dr hab. inż. Jerzy JÓZWIK, prof. PL – Politechnika Lubelska
dr Izabela JUREWICZ – University of Surrey, Wielka Brytania
dr hab. inż. Janina KABATC, prof. PB – Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy w Bydgoszczy
dr hab. inż. Anita KAJZER – Politechnika Śląska, Gliwice
dr Feyza Karasu KILIC – Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne, Szwajcaria
prof. József KARGER-KOCSIS – Budapest University of Technology and Economics, Węgry
dr inż. Michał KĘDZIERSKI – SBŁ – Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa
dr hab. inż. Tomasz KLEPKA, prof. PL – Politechnika Lubelska
prof. Galder KORTABERRIA – Universidad del Pais Vasco, Leioa, Hiszpania
dr Adriana KOVALČIK – Graz University of Technology, Austria
dr Ilona KUKLETOVÁ – Research Institute for Building Materials, Brno, Czechy
prof. Sanjeev KUMAR UJJAIN – Shinshu University Japonia
dr hab. inż. Maria KURAŃSKA, prof. PK – Politechnika Krakowska
prof. Viko LADELTA – King Abdullah University of Science and Technology, Tuhwal, Arabia Saudyjska
prof. Katrin LAOS – Tallinn University of Technology, Estonia
prof. Hatem MAJDOUB – University of Monastir, Tunezja
dr hab. inż. Danuta MATYKIEWICZ – Politechnika Poznańska
dr Valentina MAZZANTI – Università degli Studi di Ferrara, Włochy
prof. Florian MONNIER – Institut Universitaire de France, Francja
prof. Jaroslav MOSNÁČEK – Slovak Academy of Sciences, Bratislava, Słowacja
dr hab. inż. Beata MOSSETY-LESZCZAK – Politechnika Rzeszowska
prof. Saad MOULAY – Université Saad Dahlab Blida, Blida, Algieria
prof. dr hab. Maria MUCHA – Politechnika Łódzka
doc. dr inż. Miroslav MÜLLER – Czech University of Life Sciences, Praga, Czechy
prof. Riccardo NOBILE – Department of Engineering for Innovation, University of Salento, Włochy
dr Igor NOVAK – Slovak Academy of Sciences, Słowacja
prof. dr hab. inż. Mariusz OLEKSY – Politechnika Rzeszowska
dr hab. Ewa OLEWNIK, prof. UMK – Uniwersytet Mikołaja Kopernika w Toruniu
dr inż. Rafał OLIWA – Politechnika Rzeszowska
dr inż. Paula OSSOWICZ-RUPNIEWSKA – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
prof. Ryfang PENG – Southwest University of Science and Technology, Chiny
dr hab. inż. Elżbieta PIESOWICZ, prof. ZUT – Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie
dr Martin PISARCIK – Comenius University, Bratislava, Słowacja
dr hab. Kazimierz PISZCZEK, prof. PB – Politechnika Bydgoska

dr hab. Beata PODKOŚCIELNA, prof. UMCS – Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie
 dr Stephane POUGET-INAC – Institute for Nanoscience and Cryogenics, Francja
 dr inż. Jarosław PRZYBYLSKI – SBŁ – Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa
 prof. Ravikumar RAMAKRISHNAIAH – King Saud University, Rijad, Arabia Saudyjska
 prof. Harry REYNAERS – Catholic University of Leuven, Belgia
 prof. Denis RODRIGUE – Université Laval, Kanada
 dr Andrzej RYBAK – Uniwersytet Adama Mickiewicza w Poznaniu
 prof. Sumanta SAHOO – Yeungnam University, South Korea
 prof. Tadamoto SAKAI – Shizuoka University, Tokio
 prof. Shinichi SAKURAI – Kyoto Institute of Technology, Japonia
 doc. dr Abdullah Tuğrul SEYHAN – Anadolu University, Eskişehir, Turcja
 dr Beata SKIBSKA – Uniwersytet Medyczny w Łodzi
 dr inż. Hanna STAROSZCZYK – Politechnika Gdańska
 dr hab. inż. Magdalena STEPCZYŃSKA, prof. UKW – Uniwersytet Kazimierza Wielkiego w Bydgoszczy
 dr Maciej STUDZIŃSKI – SBŁ – Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa
 prof. Oleh SUBERLYAK – Lviv Polytechnic National University, Ukraina
 dr Agnieszka SZADKOWSKA – SBŁ – Instytut Chemii Przemysłowej, Warszawa
 dr hab. inż. Marek SZOSTAK, prof. PP – Politechnika Poznańska
 dr hab. inż. Grzegorz SZPARAGA – Politechnika Łódzka
 dr hab. inż. Małgorzata SZYMICZEK, prof. PŚ – Politechnika Śląska, Gliwice
 prof. dr hab. inż. Lucjan ŚNIEŻEK – Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa
 dr Fatma TAJINI – French National Institute for Agricultural Research, Francja
 dr Iman TARAGHI – Semnam University, Iran
 dr Marija V. PERGAL – University of Belgrade, Serbia
 prof. dr hab. Krzysztof WOŹNIAK – Uniwersytet Warszawski
 prof. Kledi XHAXHIU – University of Tirana, Albania
 prof. Wen YONGHONG – Qingdao University of Science and Technology, Chiny
 prof. Mohammed YOUSUF ALBALUSHI – Sultan Qaboos University, Muscat, Oman
 prof. Janis ZICANS – Riga Technical University, Łotwa

WYKAZ AUTORÓW

Abdallah Zahraa Saadi, 86	Bangalore Duges, 607	Drożdziel-Jurkiewicz Magda, 93
Aebisher David, 323, 363	Barczewski Mateusz, 403, 451, 593	Dudziec Beata, 533
Ajwa Nancy, 607	Bartczak Jakub, 269, 371	Duges Pavithra, 607
Al Taweel Sara, 149	Basaqer Rafal, 149	Đurišová Silvia, 585, 625
Al.-Otaibi Hanan, 149	Bazan Anna, 631	Dynarowicz Klaudia, 323, 363
Alaida Wedad Saud, 607	Bednarek Wojciech Hubert, 221	Dziubek Tomasz, 617
Alanazi Khadid Jamal, 607	Bi Lunan, 264	
Alaqeel Samer M., 607	Bociong Kinga, 195, 269	Ebrahimi Rajabali, 276
Aldabbagh Areej Kamal Assim, 640	Boguń Maciej, 307	Ertuğral Tuğba Güngör, 530
Alfouzian Afnan, 149	Borek Karol, 617	
Ali Syed Kashif, 386	Božekova Slavomíra, 585, 625	Faisal Saira, 6
Alicja Kaszuba, 32	Budi Prastawa, 413	Farooq Salma, 6
Al-Juboory Farah Khalaf Hammoud, 135	Budzik Grzegorz, 617, 631	Fauziah St, 413
Almania Sarah, 149	Bulanda Katarzyna, 652	Fedorchenko Sofia, 226
Almutairi Naseer Meshal, 607		Frączyk Justyna, 307
Alsarani Majed M., 607	Castaño Victor M., 25	
Alshehri Huda, 149	Čatić Igor, 3	Gambhir Geetu, 386
Amir Muhammad, 79, 378	Chu Wei, 264	Gapiński Bartosz, 631
Amrillah Nafira Alfi Zaini, 537	Czernecka Wiktoria, 337	García-Fuentes Juan J., 25
Aniśko Joanna, 451		Garzía-Hernández Edgar, 25
Antosik Adrian Krzysztof, 19	Dawood Husain Muhammad, 6	Gautam Drashya, 386
Anugrah Kunwar Sugam, 386	Dąbrowski Jan Ryszard, 555	Ghareeb Mowafaq Mohammed, 157
Asghar Muhhamad Sajid Ali, 79, 378	Dogruiyol Sevnur Keskin, 215	Givel Solomia, 226
Aziz Noor Firas, 157	Dogruiyol Zekeriya, 215	Gontarz Małgorzata, 617

- Grabias-Blicharz Ewelina, 93
Grykin Monika Izabela, 555
Gu Zheng, 99, 142, 251
Gziut Konrad, 19
- Haedar Nur, 413
Hakika Dhias Cahya, 259, 537
Hamed Ameer Hassan, 640
Hamid Raghad Ali, 135
Han Shaolong, 142
Han Zhuoqun, 264
Hasany Syed Farhan, 79
Hernández-Zaragoza Juan B., 25
Hooda Sunita, 386
Horodyjska Estera, 371
Hu Shaokai, 99, 142
Hu Yifan, 99
Hussain Umer, 378
Hussein-Al-Ali Samer Hasan, 157
Hustim Muraalia, 413
- Irska Izabela, 593
- Jakubowska Paulina, 403
Janas-Naze Anna, 371
Janík Róbert, 625
Jović Ivan, 3
Justyna Wróbel, 32
- Karuppan Sivakumar, 646
Kaszuba Alicja, 487
Khatsevich Olga, 226
Klekotka Marcin, 555
Klepka Mateusz, 577
Klepka Tomasz Waldemar, 585
Kłodziński Arkadiusz, 403
Kolasa Dorota, 32, 487
Korobeinyk Alina V., 106
Kowalczyk Agnieszka, 461
Kowalczyk Krzysztof, 461
Kowalik Joanna, 523
Kramek Grzegorz, 593
Krasowski Michał, 269, 371
Kraśkiewicz Agata, 461
Kuciel Stanisław, 330
Kumar Pawan, 386
Kurańska Maria, 330
Kurta Sergiy, 226
- Labaj Ivan, 585
Labban Nawaf, 149
Lach Jakub, 32, 487
Lewandowski Krzysztof, 403
Li Ling, 264
Li Peiyao, 99, 142
Liu Wenjin, 99
López-Lara Teresa, 25
- Magdziarz Sylwia, 307
Majeed Haza Satar, 135
Majka Tomasz M., 544
Małkiewicz Konrad, 269, 371
Markowski Tadeusz, 652
Marlina Marlina, 413
Maryudi Maryudi, 259
Matkovsky Alexander, 106
Meng Chao, 99, 142, 251
Mičicová Zuzana, 585, 625
Mihajlović Alexandra, 3
Milioris Konstantinos, 317
Mirowski Jacek, 403
Mohammed Ameen Hadi, 86, 640
Molter Łukasz, 652
Moricová Katarína, 585
Mozelewska Karolina, 19
- Nabiałek Jacek, 577
Nashwan Nashwan Abdallah, 157
Nowak Agnieszka, 169
Nowak Joanna, 195
- Olarte-Paredes Alfredo, 25
Oleksy Małgorzata, 323, 363
Oleksy Mariusz, 652
Oliwa Rafał, 652
Ondrušová Darina, 585, 625
Orlińska Beata, 206
Ozcan Fatma, 215
- Pajtašová Mariana, 585, 625
Papageorgiou Konstantinos, 317
Paszkiewicz Sandra, 593
Pauksza Dominik, 221
Pawlak Tomasz, 577
Piesowicz Elżbieta, 533
Przeszlowski Łukasz, 631
Pyrzyński Kajetan, 424
- Radziejewska Marta, 269, 371
Rahayu Aster, 259, 537
Rani Sanjeeta, 386
Rasyid Herlina, 413
Riy Volodymyr, 226
Rujnić Havstad Maja, 3
Rusin-Żurek Karina, 330
Rzonsowska Monika, 593
- Sabri Mohammed M., 378
Sajdak Marcin, 206
Salgado-Delgado Arieli M., 25
Salgado-Delgado René, 25
Sałasińska Kamila, 451
Samsonowska Katarzyna, 32, 487
Samujło Bronisław, 396
Sapar Ajuk, 413
- Saya Laishram, 386
Schmidt Beata, 473
Shavchenko Olga, 226
Siddiqui Muhammad Owais Raza, 6
Skowrońska Dorota, 480
Ślotwińska Dominika, 206
Smaruj Michał, 523
Soekanto Nunuk Hariani, 413
Song Tao, 264
Sobolewski Bartłomiej, 617
Stępkowska Aneta, 32, 487
Subramaniyan Madheswaran, 646
Sui Jinyong, 99, 142, 251
Sulaiman Magfirah, 413
Szafraniec Małgorzata, 93
Szajnecki Łukasz, 169
Szostak Marek, 221
Szymańska Joanna, 221
- Taherhani Mahboubeh, 276
Tarnawski Wiesław, 337
Tercki Dariusz, 206
Tertykh Valentin, 106
Theochari Stamatina, 317
Tokarski Mateusz, 337
Tor-Świątek Aneta, 93
Turek Paweł, ?
Tworek Magdalena, 523
- Urbaniak Włodzimierz, 221
- Veranica Veranica, 537
Verma Manisha, 386
- Walkowiak Konrad, 593
Wang Haoyu, 142
Wang Jianfa, 99, 142, 251
Wang Yinying, 264
Weisbrodt Mateusz, 461
Wilpiszewska Katarzyna, 480
Wróbel Justyna, 487
Wróbel Kamil, 32, 487
- Yang Zhifei, 142
Yurchenko Gabriella, 106
- Zalega Maja, 195
Zawawi Ruzniza Mohd, 135
Zhang Juzheng, 251
Zhang Susu, 99, 142
Zhang Xiaoyi, 99, 142
Zhao Jie, 264
Zubala Adriana, 473