

PLAST ECHO

CZASOPISMO BRANŻY TWORZYW SZTUCZNYCH

CZERWIEC 2021

**Polimery przewodzące prąd
– fakt czy mit?**

**Podstawy przetwórstwa
mieszanek kauczukowych**

ROP – gdzie jesteśmy?

live e-symposium

true **passion** | real **innovation** | virtual **experience**

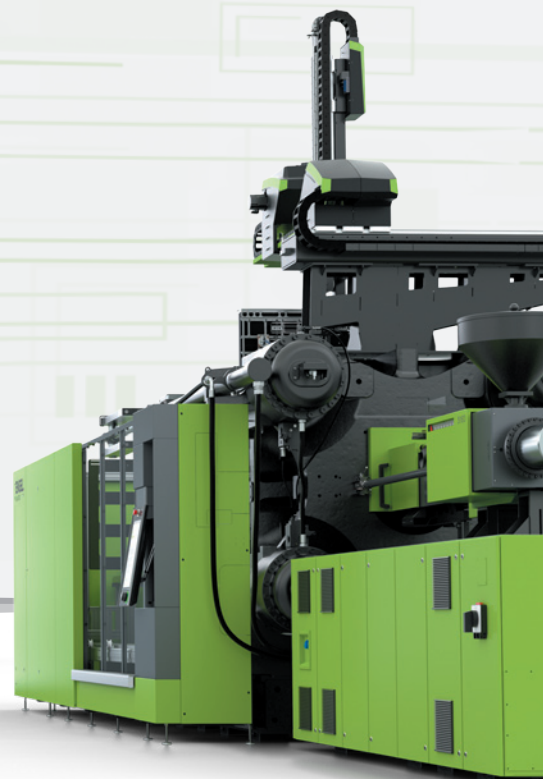
Witamy w wirtualnym świecie ENGEL.
22–24 czerwca 2021

Już w czerwcu 2021 zapraszamy Państwa na ENGEL live e-symposium. W tym roku, w wirtualnym świecie ENGEL zaprezentujemy: innowacyjne technologie, zastosowania, które przykują Państwa uwagę, rozwiązania wspierające zrównoważony rozwój oraz całkowicie nowe możliwości w dziedzinie digitalizacji.

Dołącz do nas wirtualnie i wejdź do świata przyszłości wtryskiwania!



Bezpłatna rejestracja tutaj:
engelglobal.com/e-symposium



ENGEL
be the first



Jacek Leszczyński
Redaktor naczelny

Jak będą wyglądały polimery przyszłości? Temat rzeka, a właściwie ocean – można puścić wodze fantazji i praktycznie o każdym z sektorów gospodarki, w których tworzywa sztuczne są wykorzystywane napisać osobną książkę.

W medycynie polimery będą miały coraz szersze zastosowanie w projektowaniu systemów dostarczania leków, ponieważ są biodegradowalne, biokompatybilne, tania i, co najważniejsze, nietoksyczne.

W prężnie rozwijającej się dziedzinie jaką jest eksploracja kosmosu wzrok naukowców kieruje się w stronę zaawansowanych materiałów polimerowych nadających się do budowy pozaziemskich konstrukcji tymczasowych i, być może już niedługo, stałych siedlisk. Z punktu widzenia inżynierii i materiałoznawstwa przestrzeń kosmiczna jest obcym środowiskiem o unikalnych cechach, stawiającym ekstremalne wyzwania dla programów eksplora-

cji kosmosu. Wydaje się, że w tej dziedzinie tworzywa sztuczne to wyjątkowo obiecujący materiał.

Tak samo wyzwania stojące przed przemysłem opakowaniowym spowodowały, że tworzywa sztuczne dzięki swojej funkcjonalności, zdominowały zupełnie tę branżę. „Rola opakowań zmieniła się na przestrzeni ostatnich lat. Choć nadal ich zadaniem jest ochrona towarów przed wpływem czynników środowiskowych, to równocześnie pełnią one rolę niemego sprzedawcy” – piszą Autorzy artykułu „Elektronika drukowana w opakowaniach”. Innowacyjne materiały, nowe rozwiązania cyfrowe i miniaturyzacja układów scalonych umożliwiły projektantom opakowań i przetwórcom realizować pomysły, które wcześniej nie były możliwe.

Powstaje jednak problem, którego długie lata nie chcieliśmy zauważyć, mianowicie czas używania opakowań jest niezwykle krótki, zaś czas „życia” materiałów, z których zostały one wykonane – wręcz przeciwnie. W rezultacie kłopot z odpadami tworzyw sztucznych zdominował w ostatnich latach dyskusje w sferze publicznej. W aktualnym numerze można przeczytać jak wygląda aktualny stan regulacji unijnych dotyczący branży tworzywowej.

Na naszym podwórku próbujemy dokonać transpozycji unijnej dyrektywy 2018/851,

czyli chcemy wdrożyć wreszcie system ROP. Jak wygląda stan zaawansowania prac? Odpowiedź brzmi - prace wciąż trwają.

Wróćmy do przyszłości polimerów. Wzrastająca zależność społeczeństwa od przenośnej energii elektrycznej, tj. akumulatorów, które pozwalają na zużycie energii w dowolnym miejscu i czasie, ostatecznie zakończy się wojną o surowce, takie jak lit, kobalt i metale ziem rzadkich.

Jedynym możliwym wyjściem wydaje się być zastąpienie konwencjonalnych metali jako środków do magazynowania ładunku elektrycznego materiałami organicznymi i polimerowymi, które ostatecznie mogą pochodzić z zasobów odnawialnych.

O takich właśnie polimerach pisze Marta Lenartowicz – Klik w artykule „Polimery przewodzące prąd – fakt czy mit?”. Zasadniczo polimery cechują się dobrą izolacyjnością elektryczną, autorka jednak przedstawia nam jednak ich zupełnie inną stronę.

Przemysłowe zastosowanie polimerów przewodzących elektryczność to obszar, który jest wciąż przedmiotem intensywnych badań. Odkrycie przewodnictwa elektrycznego nadało sprzężonym polimerom niesamowitą atrakcyjność. Kiedyś były one głównie placem zabaw dla chemików, obecnie są jednym z preferowanych materiałów badawczych dla fizyków, elektroników i bioinżynierów. Z niecierpliwością czekamy na to, czy taka współpraca doprowadzi do nowych przełomów w dziedzinie polimerów.

Zapraszam również do lektury mini poradnika autorstwa dr. Karola Nicińskiego, który twierdzi, że uruchomienie produkcji gumowych wyrobów formowych już na poziomie niewielkiego warsztatu może sprawić, że przedsiębiorca osiągnie wymierny sukces w tej branży.



PLAST ECHO

ISSN 2719-4671
www.plastecho.com

WYDAWCA



Plastech Paweł Wiśniewski
www.plastech.pl

ADRES REDAKCJI

ul. Relaksowa 4
87-100 Toruń
+48 56 6229037
info@plastech.pl

REDAKTOR NACZELNY

Jacek Leszczyński j1@plastech.pl
+48 56 6581510

ZESPÓŁ REDAKCYJNY

Alicja Dankowska ad@plastech.pl
Agata Mojcner am@plastech.pl

REKLAMA / PRENUMERATA

Krzysztof Tarasiewicz kt@plastech.pl
+48 530 704050

Grzegorz Robione gr@plastech.pl
+48 530 206666

WSPÓŁPRACA

Fundacja PlasticsEurope Polska
Polski Związek Przetwórców Tworzyw Sztucznych
Bydgoski Klaster Przemysłowy
Plastics Recyclers Europe
Polskie Stowarzyszenie Producentów Rur
i Kształtek z Tworzyw Sztucznych
Stowarzyszenie Polski Recykling

DRUK

Nakład: 2050 egz.
ECHO Sp. z o.o.
ul. Kowalewska 5A
87-122 Grębocin

Redakcja zastrzega sobie prawo do redagowania
nadestanych materiałów. Redakcja nie zwraca
materiałów niezamówionych i nie ponosi
odpowiedzialności za treść reklam i ogłoszeń.

Publikacja jest wysyłana do
zarejestrowanych subskrybentów.

NR 6-2021 / 13

CZERWIEC 2021

SPIS TREŚCI

ECHA BRANŻY 05

GŁOS BIZNESU

Międzynarodowa współpraca
i innowacyjne myślenie 10
Rozmowa z Rudolfem Bagsikiem,
prezesem firmy Bagsik Sp. z o.o.

RYTM MASZYN 14

TONACJA RYNKU

Polimery przewodzące prąd – fakt czy mit? 16

Elektronika drukowana w opakowaniach 22

Podstawy przetwórstwa mieszanek
kautuczowych – wyroby formowe 26

Co w trawie piszczy, czyli aktualny
stan regulacji UE dotyczących branży
tworzywowej 32

ROP – gdzie jesteśmy? 40

BRZMIENIE OTOCZENIA 46

MATERIAŁ PARTNERA

Odkryj tajwańskie maszyny do
przetwórstwa tworzyw sztucznych 52

GAMA DOSTAWCÓW 54

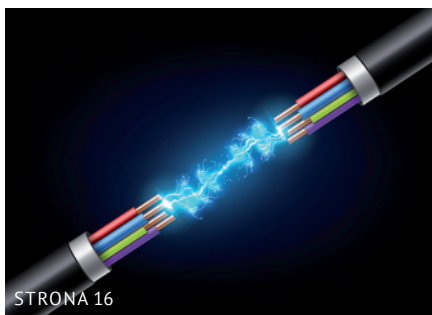
KOŃCOWY AKORD

Nagrano elektrycznie 57

Czy „Polski Ład” wspiera GOZ? 58



STRONA 10



STRONA 16



STRONA 22



STRONA 26



STRONA 32



STRONA 40

I BOUYGUES CONSTRUCTION I DASSAULT SYSTÈMES ROZSZERZAJĄ WSPÓŁPRACĘ

Dassault Systèmes i Bouygues Construction ogłosiły odnowienie strategicznego partnerstwa mającego na celu otwarcie nowych horyzontów w branży budowlanej. Odnowienie partnerstwa na kolejne 3 lata pozwoli na przyspieszenie badań i stworzenie opartych na chmurze, dostosowanych do urządzeń mobilnych modularnych rozwiązań, które pomogą przekształcić rozbudowane, podzielone ekosystemy i sprostać wyzwaniom zrównoważonego rozwoju branży.

Obie firmy skoncentrują się przede wszystkim na zapewnianych przez platformę 3DEXperience firmy Dassault Systèmes możliwościach współpracy w ramach cyklu życia projektu, a także na tworzeniu i modelowaniu linii produktów, w których interakcje z programistami, architektami, podwykonawcami, dostawcami oraz klientami zostają uproszczone i usprawnione. Platforma zapewnia pracownikom budowlanym możliwości współpracy i innowacji, które wpisują się w cały ekosystem projektu.

Wirtualny bliźniak konstrukcji będzie wykorzystywany od fazy projektowej do etapu eksploatacji. Takie podejście umożliwia projektowanie konstrukcji na podstawie sposobu użytkowania budynku. Procesy w poszczególnych fazach projektu można na-

stępnie uprzemysłowić, planując je na wczesnym etapie i wdrażając na miejscu w najdrobniejszych szczegółach. Takie podejście pozwoli na oszczędności energii oraz nowe praktyki w zakresie zarządzania zasobami i odpadami.



Szerokie portfolio funkcjonalności ma na celu zwiększenie produktywności w terenie, poprawę jakości, zmniejszenie liczby błędów, umożliwienie zgodności z nowymi standardami zrównoważonego rozwoju i większej przewidywalności w realizacji projektu. W sektorze budowlanym zostaną zastosowane 3 rozwiązania branżowe oparte na platformie 3DEXperience firmy Dassault Systèmes: „Integrated Built Environment”, „Inclusive Urban Future” oraz „Building Design for Fabrication”.

I DS SMITH BUDUJE NOWOCZESNĄ FABRYKĘ OPAKWAŃ TEKSTUROWYCH

Ponad 200 nowych miejsc pracy powstanie w Bełchatowie (łódzkie). Firma DS Smith, wiodący producent proekologicznych opakowań z tektury falistej, rozpoczyna budowę fabryki w tamtejszej strefie przemysłowej. Koszt przedsięwzięcia szacowany jest na ok. 250 mln złotych. Produkcja ruszy w pierwszym kwartale 2022 r.



Na prawie 13-hektarowej działce powstanie nowoczesna fabryka o powierzchni 37 tys. m². W nowym zakładzie będą wytwarzane najwyższej jakości opakowania z tektury falistej, m.in. ekspozycyjne, transportowe, dedykowane sprzedaży e-commerce oraz przemysłowe. Wszystkie produkty będą dopasowane do indywidualnych wymagań klientów oraz spełniać ambitne cele środowiskowe.

– Naszym celem jest zbudowanie jednej z najnowocześniejszych fabryk opakowań z tektury falistej w Europie – komentuje prezes DS Smith Polska, Krzysztof Sadowski – Chcemy się rozwijać i wciąż zachwycać naszych klientów innowacyjnymi rozwiązaniami. Atutami tej lokalizacji są: dogodne logistycznie położenie, właściwości terenu, który spełnia oczekiwania inwestycyjne oraz dobry dialog z władzami Bełchatowa. Miasto jest dobrze skomunikowane z polską siecią dróg krajowych i autostrad (DK78, bliskość autostrady A1 i drogi ekspresowej S8 Warszawa–Wrocław).

– Dla nas istotne jest to, że w Bełchatowie, w naszej strefie przemysłowej, uruchomiona zostanie nowa fabryka prowadzona przez firmę o ugruntowanej pozycji biznesowej. Ważne dla nas są nowe miejsca pracy, a te zapewni DS Smith. Dokładamy wszelkich starań, by proces inwestycyjny w Bełchatowie przebiegał sprawnie. Każda z firm otwierająca swój biznes w strefie ekonomicznej otrzymuje indywidualnego opiekuna inwestycji. Jesteśmy otwarci na sugestie i gotowi na współpracę z przedsiębiorcami, którzy biznesowo chcą związać się z Bełchatowem – mówi Mariola Czechowska, prezydent Bełchatowa.

Firma DS Smith znana jest także z profesjonalnych usług doradczych dotyczących łańcucha dostaw. Co siódme opakowanie tekturowe w Europie i co dziesiąte w Polsce produkowane jest właśnie przez to przedsiębiorstwo.

I ZMIANY W SKŁADZIE ZARZĄDU GRUPY AZOTY S.A.

13 maja Rada Nadzorcza Grupy Azoty S.A. powołała Marka Wadowskiego na członka zarządu Spółki nowej, XII kadencji z dniem 18 maja 2021 r., powierzając mu pełnienie funkcji wiceprezesa zarządu. Rada powołała również Zbigniewa Paprockiego na członka zarządu Spółki z dniem 18 maja 2021 r. Tym samym Rada Nadzorcza stwierdziła ważność wyborów kandydata na członka zarządu XII kadencji wybieranego przez pracowników spółki, przeprowadzonych w dniach 22 marca–12 kwietnia 2021 r. oraz uznała wybór Zbigniewa Paprockiego. Zbigniew Paprocki złożył 13 maja 2021 r. rezygnację z funkcji członka Rady Nadzorczej Spółki.



Na posiedzeniu 13 maja 2021 r. Rada Nadzorcza odwołała ze składu zarządu Grupy Azoty S.A. ze skutkiem na koniec dnia 17 maja 2021 r. Witolda Szczypińskiego – wiceprezesa zarządu oraz Artura Kopcia, członka zarządu.

Skład zarządu Grupy Azoty S.A. na XII kadencję od 18 maja br. przedstawia się następująco:

- Tomasz Hinc – prezes zarządu
- Mariusz Grab – wiceprezes zarządu
- Filip Grzegorzczak – wiceprezes zarządu
- Tomasz Hryniewicz – wiceprezes zarządu
- Grzegorz Kądziałowski – wiceprezes zarządu
- Marek Wadowski – wiceprezes zarządu
- Zbigniew Paprocki – członek zarządu.

I DNI TECHNOLOGII 2021 ODWOŁANE

Firma Arburg odwołała Dni Technologii zaplanowane na 7–12 czerwca 2021 r. Do podjęcia tej decyzji doprowadziła koordynacja działań z organami urzędowymi oraz uwzględnienie skutków globalnej pandemii, które nadal są zbyt różne.

– Niezwykle żałujemy tego odwołania, ale jesteśmy do tego zmuszeni ze względu na panujące warunki – mówi Juliane Hehl, odpowiedzialna za obszar marketingu w firmie Arburg – Mieliliśmy nadzieję do samego końca i naprawdę pracowaliśmy z całych sił, aby Dni Technologii mogły się w końcu odbyć w formie fizycznych targów. Dni Technologii są marką samą w sobie i największym wewnętrznym wydarzeniem w świecie tworzyw sztucznych; zrobiono więc naprawdę wszystko co możliwe, aby ponownie zapewnić klientom osobiste i fizyczne doświadczenie wydarzenia.

Przejsie z tradycyjnego terminu marcowego na czerwcowy, przedłużenie z 4 do

6 dni, odpowiednie zarządzanie zaproszeniami i odwiedzającymi, przemysłowa koncepcja higieny i testów – we wszystkich tych działaniach bezpieczeństwo odwiedzających i pracowników było zawsze na pierwszym planie.



– Wielka szkoda, że tak się stało. Podtrzymujemy naszą tezę, że cały świat cieszy się na powrót normalnych wydarzeń i targów – mówi Juliane Hehl – Dni Technologii mogły być sygnałem dla całej branży, dlatego słusznie starano się je utrzymać w każdym przypadku. Tym bardziej zapraszamy sektor tworzyw sztucznych do odwiedzenia nas w Lossburgu w marcu 2022 r. i wzięcia udziału w Dniach Technologii.

I KANADA UZNAŁA TWORZYWA SZTUCZNE ZA PRODUKTY TOKSYCZNE

Zapis, który kwalifikuje tworzywa sztuczne jako wyrób toksyczny pojawił się w Aneksie 1 do ustawy o ochronie środowiska Canadian Environmental Protection (CEPA). Oznacza to, że wyroby z tworzyw sztucznych zostały uznane za potencjalne zagrożenie dla środowiska. Decyzja kanadyjskiego rządu otwiera drogę w kierunku całkowitego zakazu niektórych wyrobów z tworzyw sztucznych i ma przyczynić się do ograniczenia ilości plastikowych odpadów w środowisku.

Stanowisko rządu spotkało się ze zdecydowanym sprzeciwem organizacji branżowej Chemistry Industry Association of Canada, która od miesięcy informuje, że decyzja o wpisaniu tworzyw sztucz-



nych na listę produktów toksycznych jest zniesławiająca i szkodliwa dla firm, które je produkują. Elena Mantagaris z CIAC powiedziała, że wyroby z tworzyw sztucznych nie powinny być kojarzone z takimi substancjami jak rtęć, azbest i ołów. Lista substancji toksycznych CEPA to „narzędzie prawa karnego i jest przeznaczone do zarządzania substancjami toksycznymi. Plastik to materiał obojętny i nie jest toksyczny”.

DUŻO MOŻE MAŁO WYMAGA
OSZCZĘDNA I GOTOWA NA WSZYSTKO
ELEKTRYCZNA
KLASA DLA SIEBIE
SZYBKA
BEZBŁĘDNA



WIR SIND DA.

Wejście do świata wtryskarek elektrycznych – maszyny GOLDEN ELECTRIC łączą niedoścignioną jakość hydraulicznej serii GOLDEN EDITION z efektywnością napędów elektrycznych. Uszczęśliwią odbiorców produkcji i księgowego.

www.arburg.pl

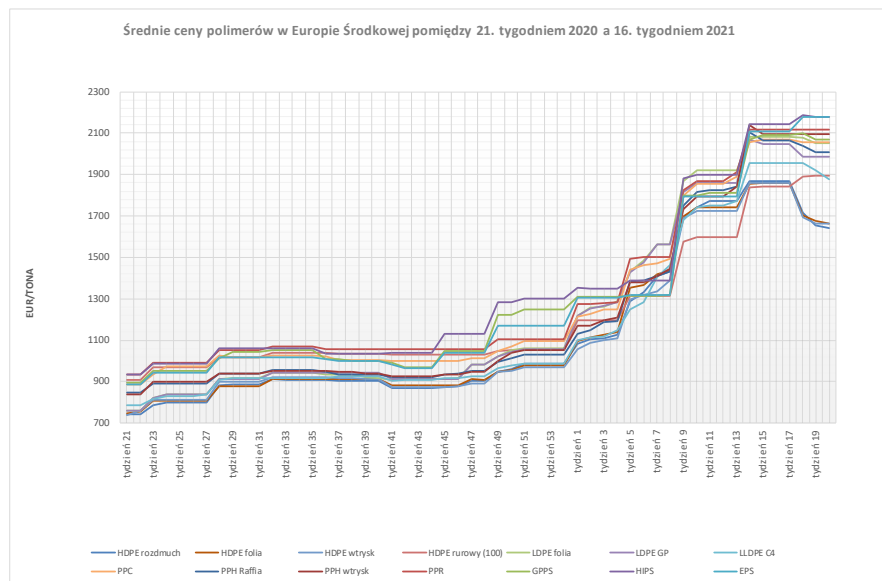
ARBURG

SPADEK CEN W CZERWCU?

Trzeci tydzień maja charakteryzował się wyczekiwaniem. Przetwórcy wciąż wierzą w czerwcowy spadek cen. Najniższe ceny HDPE w południowym regionie Europy Środkowej wynoszą około 1330 euro po tym, jak serbski producent PE obniżył swoje ceny. W ten sposób przedział cenowy HDPE w Europie Środkowej przekroczył już 600 euro. Oznacza to sporą niepewność cen.

Spadek cen nadchodzi z południa. W Turcji popyt spadł z powodu trwającego ramadanu. Na rynku pojawiły się też polimery z Azji Centralnej i Bliskiego Wschodu, co powoduje nadpodaż. W rezultacie niektóre ceny gwałtownie spadły. W przypadku wspomnianego HDPE (folia, wtrysk), głównie pochodzenia irańskiego, ceny eksportowe tureckich handlowców sięgały 1100 euro. To bezpośredni powód, dla którego serbski producent został zmuszony do dostosowania się do niskich cen pojawiających się w regionie Europy Środkowo-Wschodniej. Tani PPH jest dostępny na rynku tureckim, choć wolumen jest rzędu tysiąca ton. Jego wpływ na ceny jest już jednak odczuwalny na rynkach południowych. Dostępny jest również tani LLDPE (C4). Oznacza to, że spadek cen będzie przesunął się z południa na północ.

Różnica cen między regionem północnym i południowym Europy Środkowej ukształtowała się już w drugim tygodniu maja. Dzięki importowi z południa może się ona utrzymać również w czerwcu. Wynika to z faktu, że choć oczekiwania cenowe wskazują w dół, to nie wszędzie w Europie Środkowej spodziewany jest znaczny wzrost podaży w pierwszej połowie czerwca. Na rynkach południowych, gdzie popyt jest niższy, ceny mogą zostać obniżone przez import dodatkowych kilku tysięcy ton polimerów, podczas gdy na dużych rynkach północnych wolumen importu jedynie rozszerza pasmo cenowe. Po planowanym w przyszłym tygodniu restarcie Basell Orlen Polyolefins, uzupełnianie



zapasów polimerów potrwa co najmniej 3–4 tygodnie. Dlatego znacząca poprawa podaży PE i PP w Europie Środkowej spodziewana jest dopiero na początku lipca. Podaż ograniczona jest przez nieoczekiwany przestój w zakładzie LyondellBasell w Wesseling, co ma negatywny wpływ na podaż PPC, która i tak jest niezbyt obfita. Mówi się o dużych dostawach PE i PP z Ameryki Północnej, jednak dotrą one dopiero w trzecim tygodniu czerwca.

Większość przetwórców dysponuje zapasami surowca do połowy czerwca. Również ich portfele zamówień nie są zbyt wysokie ze względu na ceny polimerów. Przetwórcy czekają więc i przypuszczalnie będą to nadal robić w pierwszych tygodniach czerwca. Może to doprowadzić do spadku cen wśród producentów polimerów w Europie Środkowej. Jakiego spadku cen możemy oczekiwać? Szybkie załamanie cen HDPE w regionie południowym uchodzi za wyjątek. Większy spadek cen jest spodziewany w przypadku tych polimerów, których podaż się poprawia, a których import jest wyższy. Na razie zachodzi pytanie, czy w czerwcu spadną ceny PPC, PPR, mLLDPE (C6), których podaż jest uszczuplona? Chyba tak; korekta nastąpi w mniejszym stopniu. Będą jednak produkty, w przypadku

których możliwa jest jedynie „kosmetyczna” zmiana (spadek) ceny.

Nabywcy PS ograniczyli swoje zakupy w maju ze względu na wysokie ceny. U niektórych europejskich producentów PS wzrosły niesprzedane zapasy. Dlatego też w trzecim tygodniu maja doszło do niewielkich korekt cen. Jednak sytuacja nie jest zachęcająca; oczekuje się, że podaż SM pozostanie ograniczona. Niektóre dostawy z Ameryki Północnej zaplanowane na czerwiec zostały odwołane. Po nauce z maja, wszyscy czekają na ustalenie ceny benzenu, a do tego czasu nie będą podawać cen SM.

Niepewność rynku? Wyeliminuj ją dzięki tygodniowemu raportowi cen surowców. Ceny, fakty, trendy i przewidywania skoncentrowane na obszarze Europy Środkowej:

#polipropylen #polietylen #polistyren

Wypróbuj bezpłatnie bez zobowiązań przez 4 tygodnie:

**laszlo.budy@myceppi.com
+36 703 685 140**

I NOWA DATA TARGÓW PLASTPOL

Międzynarodowe Targi Przetwórstwa Tworzyw Sztucznych i Gumy Plastopol już jesienią, 21–23 września, odbędą się w Targach Kielce. Nie zabraknie nowoczesnych maszyn przetwórczych i technologicznych rozwiązań. To jedno z największych wydarzeń tej branży w Europie Środkowo-Wschodniej.



Podczas spotkania prezentowane będą całe linie technologiczne i proces przetwórczy produktów. Nie zabraknie także merytorycznych konferencji połączonych z panelami dyskusyjnymi i seminariów. Wszegobecna automatyzacja i cyfryzacja produkcji przemysłowej od komponentu po gotowy produkt to trend, jaki dominuje podczas targów Plastopol od lat. Tradycyjnie, na stoiskach będzie można zobaczyć najnowsze roboty i maszyny, w tym wtryskar-

ki, wylączarki do tworzyw sztucznych, linie produkcyjne w pełni z informatyzowane i współdziałające ze sobą, komunikujące się nie tylko w obrębie linii, ale powiadamiające również nadzorującego je człowieka o błędach.

Organizatorzy podejmują szereg działań, aby wydarzenie zorganizowane w nowym terminie odbyło się na najwyższym poziomie. Pozwoli to stworzyć jeszcze bardziej atrakcyjne, procentujące w przyszłości spotkanie. Również biznes w tym trudnym czasie potrzebuje nowego bodźca, aby wrócić na odpowiednie tory. Targi to zatem doskonałe miejsce do zdobywania nowych kontaktów i zintensyfikowania wszystkich działań sprzedażowych firmy.

Sytuacja epidemiologiczna na świecie w ostatnim czasie uległa znacznej poprawie. Zamierzone efekty przynoszą globalne szczepienia przeciw COVID-19. Bardzo prawdopodobne staje się zatem otwarcie granic i podróże, także te o charakterze biznesowym. To wyjątkowo ważny element, który oddziałuje na sukces organizacyjny międzynarodowego Plastopolu.

Warto podkreślić, że kielecki ośrodek wystawienniczy jest w pełni gotowy na przyjęcie uczestników poszczególnych wydarzeń. Priorytetem organizatorów jest zapewnienie biznesowym relacjom bezpiecznych warunków.

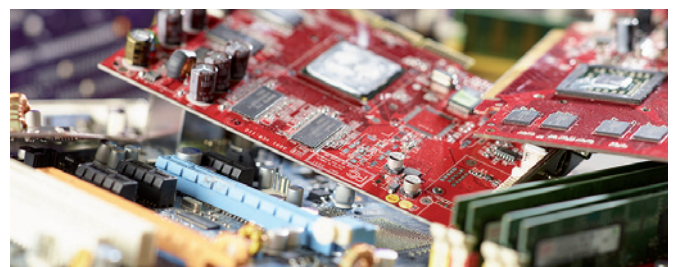
I STENA RECYCLING INWESTUJE PONAD 50 MLN ZŁOTYCH W RECYKLING ELEKTRONIKI I PLASTIKU

Ponad 50 mln złotych inwestuje szwedzki lider recyklingu – Stena Recycling – w przetwarzanie i odzyskiwanie surowców z urządzeń elektronicznych oraz plastiku. To koszt budowy i modernizacji dwóch nowoczesnych instalacji, które powstają w Centrum Recyklingu Elektroniki we Wschowie między Poznaniem a Zieloną Górą. Z przetwarzanej w zakładzie folii plastikowej powstanie granulat, a z urządzeń RTV i AGD już odzyskiwane są cenne metale i tworzywa. W świetle dyrektywy o ekoprojektowaniu są to produkty, których prawidłowy recykling będzie miał szczególne znaczenie.

Zmodernizowana instalacja do przetwarzania elektroniki właśnie została uruchomiona, a przetwarzanie folii opakowaniowej ma ruszyć w tym roku. Po zakończeniu inwestycji, zakład we Wschowie będzie najnowocześniejszy w Polsce i kolejny pod tym względem, po Stena Nordic Recycling Center w Halmstad, w Europie.

Nowe linie produkcyjne we Wschowie to jedna z największych inwestycji Stena Recycling ostatnich lat. Przetwarzanie sprzętu elektrycznego i elektronicznego oraz folii opakowaniowej to dwa bardzo dynamicznie rozwijające się obszary, wymagające

konkretnych rozwiązań na efektywne zagospodarowanie odpadów. Wyjątkowe na skalę światową połączenie różnych metod separacyjnych pozwoli uzyskać najwyższą czystość otrzymywanych frakcji, co ma kluczowe znaczenie w zwracaniu materiałów do obiegu.



– Do Wschowy przenosimy nasze doświadczenia ze skandynawskich i włoskich zakładów. Dzięki ścisłej współpracy, wybraliśmy najlepsze rozwiązania dostosowane do naszych potrzeb. We Wschowie stosujemy połączenie sprawdzonych technologii i nowych rozwiązań; warto podkreślić, że nie ma zbyt wielu podobnych inwestycji w Europie – mówi Lars Ibsen, prezes Stena Recycling Polska.



MIĘDZYNARODOWA WSPÓŁPRACA I INNOWACYJNE MYŚLENIE

ROZMOWA Z RUDOLFEM BAGSIKIEM, PREZESEM FIRMY BAGSIK SP. Z O.O.

Firma Bagsik od ponad 20 lat działa na polskim rynku. Czym zajmowaliście się na początku swojej działalności?

Początki naszej działalności sięgają wczesnych lat 90. i są związane ze świadczeniem usług doradczych z zakresu przetwórstwa tworzyw sztucznych. Z biegiem lat oraz wzrostem zapotrzebowania na maszyny, postanowiliśmy szerzej wykorzystać naszą wiedzę i zająć się sprzedażą

oprzyrządowań do maszyn oraz sprzedażą maszyn używanych po ich gruntownej renowacji. Głównym profilem działalności była jednak sprzedaż sit filtracyjnych do wszystkich zmieniaczy do tworzyw sztucznych, wody, oleju, zawiesin itp. oraz produkcja czujników ciśnienia i temperatury masy roztopionego tworzywa sztucznego. Zainstalowanie tych czujników pozwala na dokładny pomiar parametrów procesu ekstruzji. Dzięki zebranym w ten sposób

danym można zautomatyzować kontrolę nad procesem przetwórstwa tworzywa, ograniczając próg błędu oraz znacznie poprawiając jakość produktu końcowego. Pozwala to także zapobiec przeciążeniu lub uszkodzeniu wylączarki oraz części i urządzeń peryferyjnych. Odwiedzając klientów, zobaczyliśmy z jakimi problemami się borykają, co natchnęło nas do zwiększenia swojego asortymentu; zaczęliśmy sami produkować maszyny oraz współpracować

z wieloma firmami dostarczającymi maszyny do przetwórstwa tworzyw sztucznych.

A jaki jest obecnie główny profil firmy? W czym się specjalizujecie?

Okres, w którym ceny regranulatu były dosyć niskie w porównaniu z oryginalnym surowcem, a społeczeństwo trochę inaczej spoglądało na aspekty ekologiczne doprowadził do zdywersyfikowania naszej działalności. Bardzo znaczącym w naszym portfolio produktem stały się zmieniające sit, używane nie tylko do recyklingu, ale również przy produkcji pierwotnych tworzyw. Bardzo dużym zainteresowaniem cieszą się one przy wytwarzaniu folii i folii balonowej, czyli tam, gdzie wymagana jest ciągła i stabilna praca. Zapewnia to zwiększenie wydajności oraz lepszą jakość produktu końcowego.

Od 15 lat zajmujemy się produkcją zmieniających do linii recyklingowych przeznaczonych dla PVC twardego i miękkiego. W swojej linii zaopatrzyliśmy już największych recyklerów w Europie, głównie w Niemczech, Austrii oraz Holandii. W Polsce funkcjonują one w czterech firmach. Od 2021 r. jesteśmy zaś członkiem grupy Rewindo.

Z jakimi producentami urządzeń do przetwórstwa tworzyw sztucznych współpracuje firma Bagsik?

Dla potrzeb naszych klientów staramy się współpracować z najlepszymi dostawcami maszyn i urządzeń na rynku. Aktualnie współpracujemy z jednym z największych producentów systemów dozowania, niemiecką firmą Brabender Technologie. Jest ona producentem dozowników, wag, systemów opróżniających itp.

Kolejnym naszym partnerem jest firma IPS. Jest to znaczący na rynku producent granulatorów (nitki), podwodnych systemów granulacyjnych, głowic, wanien chłodzących, suszarek. Swoich partnerów dobieramy tak, aby zapewnić naszym klientom dostawę całkowitego wyposażenia dla kompletnych linii wytłaczających, dlatego

niedawno zaczęliśmy współpracę z firmą Oerlikon Barmag. Oerlikon jest producentem pomp masy tworzywa, pomp dozujących oraz systemów do polikondensacji i wytłaczania, stosowanych także w przemyśle włókienniczym.

Jak rozumiem, głównym rynkiem na którym działacie jest Polska, ale można was spotkać również na tak egzotycznych z naszego punktu widzenia wystawach, jak chociażby interplastica w Moskwie.

Rynek rosyjski zawsze budził nasze zainteresowanie. Mamy tam wielu stałych i długoletnich klientów, dlatego staramy się uczestniczyć w tych targach. Sytuacja ekonomiczna na rynku oraz nieliczne utrudnienia z dostawami nie zniechęcają nas do dalszej kooperacji. Oprócz tego, współpracujemy z wieloma firmami na całym świecie. Dla nas bardziej egzotycznym miejscem dostaw jest Urugwaj czy Kongo, ale każdego klienta traktujemy tak samo, z tym samym szacunkiem. Staramy się na bieżąco śledzić preferencje swoich klientów i dostosowywać się do ich potrzeb.



Staramy się na bieżąco śledzić preferencje swoich klientów i dostosowywać się do ich potrzeb

W 2018 r. podjęliście decyzję o budowie nowej siedziby na terenie Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. Proszę opowiedzieć o tej inwestycji; na jakim etapie jest w tej chwili jej realizacja?

Chęć rozwoju doprowadziła do tego, iż na zajmowanej do tej pory powierzchni zaczęło brakować nam miejsca. Podjęliśmy więc decyzję o budowie kolejnego zakładu. Wybór padł na Katowicką Specjalną Strefę Ekonomiczną w Zabrze. Nowy obiekt składa się z hali produkcyjnej, laboratorium oraz biurowca. Przedsięwzięcie to jest

przede wszystkim kamieniem milowym w historii naszej firmy. Jesteśmy przekonani, iż znacznie większy zakład pozwoli nam w niedługim czasie na rozwinięcie oferty, tym bardziej że przed nami wiele nowych pomysłów do zrealizowania, na które w obecnej hali po prostu zaczęło brakować miejsca. Inwestycja ta była dla nas sporym wyzwaniem, zwłaszcza że zbiegła się z panującą pandemią, co znacznie spowolniło budowę oraz podniosło koszty. Na całe szczęście daliśmy sobie radę bez jakiegokolwiek „zewnętrznej” pomocy finansowej. Mam nadzieję, że nowy obiekt nie tylko wpłynie na dobro klientów, ale zapewni też lepsze warunki pracy dla wszystkich pracowników. Do niego właśnie przeniesiona zostanie produkcja maszyn oraz aparatury kontrolno-pomiarowej. Ze względów logistycznych magazyn z sitami pozostanie natomiast w Gliwicach.

Jak z perspektywy 20 lat w branży ocenia pan dzisiejszy rynek przetwórczy w Polsce? Ma pan doskonałe kontakty z niemieckim przemysłem – czy możemy te dwa światy jakoś porównywać?

Nie zapominajmy, że Niemcy to gospodarka mająca do dyspozycji 2,5-krotnie większy potencjał ludzki i potężnie rozwinięty przemysł. Porównywać? Może 20 lat temu, ale teraz już chyba nie. Należy tu wyróżnić 2 grupy: budowę maszyn i samo przetwórstwo. Jakość niemieckich produktów nie jest już taka, jak kiedyś. Oczywiście, jeżeli zobaczymy ile firm produkuje linie wytłaczarskie w Niemczech, a ile w Polsce, to mamy kolosalną przepaść. W Polsce istnieje kilka firm produkujących własne, kompletne linie, pozostałe opierają się zaś na dostawach podzespołów z Azji i ich montażu w kraju lub wyłącznie na imporcie gotowych wyrobów i ich dalszej odsprzedaży.

W przetwórstwie, według mnie, nie ustępujemy już firmom zachodnim. Mamy bardzo dużo zakładów produkujących i przetwarzających tworzywa na bardzo wysokim poziomie, nieodbiegających wyposażeniem i jakością wyrobów od stan-



Stoisko firmy Bagsik podczas targów Plastpol 2020



Nieustanna papierologia zajmuje niepotrzebnie czas i siły, które lepiej wykorzystać na innowacyjne myślenie i wynalazki oraz wdrażanie nowych produktów

dardów europejskich. Plusem niemieckich producentów jest stabilna polityka fiskalna, gdzie można planować na dużo dalej do przodu. Do tego dochodzi nieustanna u nas papierologia. Zajmuje to niepotrzebnie czas i siły, które lepiej wykorzystać na innowacyjne myślenie i wynalazki oraz wdrażanie nowych produktów.

Jakim potencjałem dysponuje obecnie Polska w dziedzinie przetwórstwa tworzyw sztucznych?

22 lata temu na pierwszych targach Plastpol w Kielcach byliśmy jako wystawcy jedną z 20 firm, które przedstawiały swoje wyroby. Jeżeli porównamy te lata i wypełnione 4 potężne hale w 2019 r., to otrzymamy obraz tego, jak rozwinęły się polskie firmy w tym czasie. Do tego dochodzi cała branża opakowaniowa, wtryskownie, no i sam recykling.

Na koniec zapytam o plany. Przenosicie się do nowej siedziby i co dalej? Jaki będzie główny kierunek rozwoju firmy?

Aktualnie czeka nas wielka przeprowadzka, na którą nasi pracownicy czekają z niecier-

pliwością. Ale nie spoczywamy na laurach. Głównym kierunkiem rozwoju naszej firmy będzie nadal oferowanie nowych oraz modernizacja dotychczasowych produktów. Naszym podstawowym założeniem jest dostosowanie ich do wymagań rynkowych. Przede wszystkim musimy rozwinąć nasz park maszynowy, aby większość produktów (mam tu na myśli obróbkę skrawaniem) wykonywać we własnym zakresie, bez uzależniania się od naszych dotychczasowych dostawców. Do tego mamy kilka patentów i rozwiązań technicznych zmieniających sit typu rotacyjnego, które chcemy szerzej wprowadzić na rynek. Na pewno nie zabraknie nas na kolejnych targach Plastpol oraz K2022 w Düsseldorfie. •

Rozmawiał: Jacek Leszczyński

Wittmann

Battenfeld

enjoy
INNOVATION

Wittmann 4.0
plug & produce



www.wittmann-group.com

I SPEKTROFOTOMETR CM-36dG



Spektrofotometr CM-36dG jest precyzyjnym urządzeniem stacjonarnym do pomiaru koloru w trybie refleksyjności lub transmisji, które doskonale sprawdzi się w pomiarze zróżnicowanych substancji i materiałów. Po raz pierwszy Konica Minolta Sensing umieściła w spektrofotometrze stacjonarnym

60-stopniowy czujnik połysku zgodny z normą ISO 2813 do jednoczesnego pomiaru koloru i połysku. Pomiar i raportowanie obu wartości w tym samym czasie pozwala ograniczyć błędy operatora, usprawnić działanie kontroli jakości oraz zmniejszyć koszty wyposażenia i konserwacji.

W urządzeniu występuje szereg nowych funkcji i opcji ułatwiających eksploatację, m.in. diody LED informujące o statusie pomiaru i samego urządzenia czy kamera podglądu do prawidłowego ustawiania próbki i raportowania. Opatentowane technologie Konica Minolta zapewniają najwyższy poziom dokładności i powtarzalności pomiarów w tej klasie urządzeń.

konicaminolta.eu

I ROBOT PRZEMYSŁOWY UR10e



UR10e to największy robot w ofercie firmy Universal Robots. Został on zaprojektowany do większych zadań, podczas których precyzja i niezawodność nadal są istotne. Dzięki przemysłowemu robotowi UR10e można teraz zautomatyzować procesy i zadania o wadze do 12,5 kg. Urządzenie z promieniem zasięgu do 1300 mm zostało

zaprojektowane z myślą o skuteczniejszym wykonywaniu zadań na większym obszarze, z zachowaniem maksymalnej precyzji udźwigu, obciążenia i wydajności.

UR10e waży 33,3 kg, zaś jego podstawa mierzy 190 mm średnicy. To najnowsza propozycja w linii robotów współpracujących, dostosowana do realizacji procesów przy dużym obciążeniu, takich jak pakowanie, paletyzacja, montaż lub *pick and place*.

universal-robots.com

I F770 – DRUKARKA 3D DO PRODUKCJI DUŻYCH GABARYTÓW



Drukarka 3D Stratasis F770 to jedna z największych drukarek 3D na rynku – jej maksymalny rozmiar w osi X wynosi aż metr. Bazuje ona na rozwiązaniach technologicznych znanej serii drukarek 3D F123. Są to: system dwóch ekstruderów, rozpuszczalny materiał podporowy, serwonapędy, szczelna komora utrzymująca stałą temperaturę w całym obszarze roboczym. Nowy model wyróżnia się rozmiarem wytwarzanych części. Obszar roboczy wynosi 1000×610×610 mm, co daje 372 100 cm³ przestrzeni roboczej.

Drukarka obsługuje dwa materiały do szybkiego prototypowania i druku części funkcjonalnych: ABS oraz ASA. Jest polecana do niezawodnego druku bardzo dużych obiektów lub do produkcji seryjnej. Urządzenie cechuje się kompatybilnością z oprogramowaniem GrabCAD Print.

Drukarka obsługuje dwa materiały do szybkiego prototypowania i druku części funkcjonalnych: ABS oraz ASA. Jest polecana do niezawodnego druku bardzo dużych obiektów lub do produkcji seryjnej. Urządzenie cechuje się kompatybilnością z oprogramowaniem GrabCAD Print.

cadxpert.pl

I WYTŁACZARKA MRSjump

Nowa wytłaczarka MRSjump firmy Gneuss w jednym cyklu przetwarza pokonsumpcyjny PET pochodzący z tacek termoformowanych bezpośrednio na arkusze do produkcji nowych tac. Maszyna umożliwia przetwórcom pominięcie etapu suszenia przemiału PET przed recyklingiem i eliminuje potrzebę jego granulowania. Sam proces jest odpowiedni do zastosowań w kontakcie z żywnością.



MRSjump wykorzystuje technologię stosowaną we wcześniejszych wytłaczarkach Gneuss MRS (*multi-rotational system*). Od ponad 10 lat technologia MRS wykorzystywana jest do recyklingu bardzo zanieczyszczonych recyklatów, takich jak odpady pokonsumenckie, poliestrowe odpady przemysłowe z produkcji włókien i folii, a także polistyren, nylon oraz inne polimery hydrofilowe.

gneuss.com

SKANER 3D – FreeScan UE



Najnowszy skaner 3D FreeScan UE firmy Shining 3D Technology Inc. jest odpowiedni do zadań inżynierskich i kontrolnych, m.in. w przemyśle motoryzacyjnym,

lotniczym i przy produkcji form. Jest on przystosowany do pracy z czarnymi i odbłaskowymi powierzchniami oraz posiada duże pole widzenia, co zapewnia płynne i wydajne skanowanie.

Oprogramowanie jest łatwe do skonfigurowania i prowadzi użytkownika przez cały proces. Jednym kliknięciem można zaimportować dane skanowania do oprogramowania kontrolnego, takiego jak Verisurf Inspect, Control X i Einsense Q.

FreeScan UE zapewnia dokładne, powtarzalne wyniki, nawet w trudnych warunkach. Skaner, odpowiedni dla ekspertów i początkujących użytkowników, waży zaledwie 700 gramów, co ułatwia skanowanie ręczne i nie męczy użytkownika.

shining3d.com

TESTER PRZENIKALNOŚCI PARY WODNEJ LYSSY



Tester do pomiaru przenikalności pary wodnej Lyssy L80-6000 firmy Systech Illinois służy do testowania folii opakowaniowych (również metalizowanych), folii paroizolacyjnych, materiałów na podłożu SiO_x i produktów włókninowych, takich jak np. pieluchy czy opatrunki na rany.

Tester Lyssy L80-6000 to najnowsza generacja serii L80, która jest z powodzeniem stosowana od dziesięcioleci w wielu laboratoriach. Ulepszenia obejmują 5,7-calowy ekran dotykowy, intuicyjny interfejs, automatyczne mocowanie próbek i sterowane komputerowo, programowalne parametry testowe eliminujące błędy wprowadzania danych przez operatora. Wbudowana drukarka umożliwia łatwe dokumentowanie wyników testów.

systechillinois.com

PAKOWANIE Z MULTIVAC B 425



Komorowa maszyna taśmowa B 425 to zajmujące mało miejsca rozwiązanie opakowaniowe o dużej elastyczności, wydajności i rentowności, przeznaczone do małych produktów. Dzięki kompaktowej komorze próżniowej osiąga bardzo dużą wydajność taktowania również przy mniejszych produktach, takich jak kawałki sera, drób i ryby.

B 425 jest standardowo wyposażona w dwie szyny zgrzewające i umożliwia obustronny załadunek. W przypadku użycia w liniach automatycznych lub do automatycznego załadunku, może być wyposażona tylko w jedną linię zgrzewania. Inteligentne rozwiązania, takie jak opatentowana szyna nadmuchowa do worków oraz ustrukturyzowane blachy dolotowe, zapewniają niezawodną i bezawaryjną pracę ciągłą. W połączeniu z szeroką ofertą elementów Multivac do ładowania, obkurczania, osuszania, kontroli jakości i znakowania, maszynę B 425 można rozbudować do wydajnej linii pakującej.

B 425 jest standardowo wyposażona w dwie szyny zgrzewające i umożliwia obustronny załadunek. W przypadku użycia w liniach automatycznych lub do automatycznego załadunku, może być wyposażona tylko w jedną linię zgrzewania. Inteligentne rozwiązania, takie jak opatentowana szyna nadmuchowa do worków oraz ustrukturyzowane blachy dolotowe, zapewniają niezawodną i bezawaryjną pracę ciągłą. W połączeniu z szeroką ofertą elementów Multivac do ładowania, obkurczania, osuszania, kontroli jakości i znakowania, maszynę B 425 można rozbudować do wydajnej linii pakującej.

multivac.com

SYSTEM SUSZENIA GenesysNext



GenesysNext to wysokowydajny, w pełni automatyczny system suszenia z jednym zbiornikiem, który optymalizuje proces produkcji preform PET. Został zaprojektowany tak, by osiągnąć zaawansowaną optymalizację zużycia energii dzięki nowej konfiguracji obwodu regeneracji i nowemu systemowi odzysku mocy grzewczej.

Suszarka jest również wyposażona w system PETformance. Po raz pierwszy wprowadza koncepcję bezpośredniego powiązania procesu suszenia z wtryskiem, dzięki możliwości odczytu przez GenesysNext procesu wtrysku w czasie rzeczywistym oraz minimalizowania i stabilizowania go na zadanej wartości. Ponadto, dostępny jako opcja system filtracji PureTech gwarantuje, że każda wyprodukowana preforma jest wolna od zanieczyszczeń.

piovan.com

POLIMERY PRZEWODZĄCE PRĄD – FAKT CZY MIT?



Polimery stosowane są często jako izolatory termiczne i elektryczne (izolacja kablowa), jednak niektóre z nich mogą pełnić funkcję przewodników prądu elektrycznego. Ich właściwości przewodzące zostały odkryte przypadkiem – wskutek pomyłki jednego z badaczy



**MARTA
LENARTOWICZ-
-KLIK**

Sieć Badawcza
Łukasiewicz – Instytut
Inżynierii Materiałów
Polimerowych
i Barwników

Kiedy pomyśleliśmy o tworzywach sztucznych, zapewne jednym z pierwszych obrazów w naszej głowie będzie plastikowy kubek, słomka lub widelec, które w przyszłości – jako odpad – z pewnością przyczynią się do zanieczyszczenia oceanów.

go wpływu na środowisko naturalne. Myśleliśmy o ekologii, recyklingu – jednym słowem o tym, co jest teraz na czasie. Trudno przy tak pejoratywnym odbiorze tworzyw zastanawiać się nad ich użytecznością. Co oczywiście nie znaczy, że nie są one użyteczne. Co więcej, zaskakują nas coraz bardziej unikalnymi właściwościami. I dlatego w niniejszym artykule przyjrzymy się tym z nich, które wyróżniają się na tle innych ze względu na swoje właściwości przewodzące.

Zasadniczo polimery cechują się dobrą izolacyjnością elektryczną, nazywaną rezystywnością; odwrotnością rezystywności jest zaś przewodność elektryczna właści-

wa, nazywana również konduktywnością, która jest miarą zdolności materiału do przewodzenia prądu elektrycznego. Najlepszą przewodność wykazują metale, najgorszą polimery a pośrednią materiały ogólnie nazywane ceramikami.

Dlatego też polimery stosowane są często jako izolatory termiczne i elektryczne (izolacja kablowa), jednak niektóre z nich mogą pełnić funkcję przewodników prądu elektrycznego. Co za tym idzie, ich wykorzystanie doprowadzi do rozwoju, który nie był możliwy w przypadku innych dostępnych materiałów konstrukcyjnych. Jest to nowa dziedzina, rozwijająca się szybko dzięki intensywnym pracom badawczo-

Tworzywa sztuczne są obecnie najczęściej postrzegane w kontekście ich negatywne-

PRZYKŁADY POLIMERÓW PRZEWODZĄCYCH

POLIMER	WYSTĘPOWANIE/CECHY	ZASTOSOWANIE
Poliacetylen (znany od 1974 r.)	W postaci czarnego proszku, nieprzewodzącego prądu elektrycznego. Dzięki zastosowaniu utleniaczy, tj. chloru, bromu i pary jodu, otrzymano w 1977 r. filmy poliacetylenowe wykazujące przewodnictwo 10^9 razy większe, niż to otrzymywane bez utleniaczy. Tak domieszkowany poliacetylen wykazywał najwyższe spośród wszystkich dotąd poznanych polimerów przewodnictwo elektryczne (ok. 10^5 S/m), podczas gdy przewodnictwo elektryczne srebra i miedzi wynosi 10^8 S/m.	Znalazł zastosowanie w układach zamkniętych, takich jak baterie i akumulatory. Przeszkodą w szerszym wykorzystaniu tego polimeru jest fakt, że domieszkowany jest niestabilny w warunkach atmosferycznych. Obecnie znanych jest już wiele innych polimerów przewodzących, znacznie trwalszych i wykazujących dość wysokie przewodnictwo, rzędu kilkuset lub kilku tysięcy S/m. Jest to wprawdzie wartość mniejsza niż dla metali, ale dla wielu zastosowań wystarczająca.
Polianilina (PANI)	Występuje w kilku różniących się stopniem utlenienia formach, z których tylko sól emeraldyny przewodzi prąd elektryczny. Każdą z tych form można przekształcić w inną, dzięki stopniowemu utlenieniu lub redukcji wyjściowej cząsteczki. Zmianom tym towarzyszy zarówno modyfikacja przewodnictwa elektrycznego, jak i barwy. Przewodząca postać to ciemnozielony proszek. Czysta polianilina osiąga przewodnictwo nawet do 10^4 S/cm. Polianilina stanowi doskonały materiał antystatyczny.	Stosowana jako składnik lakierów i mieszanin absorbujących promieniowanie mikrofalowe w zakresie radarowym. Wykorzystywana jest również w akumulatorach litowo-polimerowych. Dzięki właściwościom elektroluminescencyjnym stosowana jest w wyświetlaczach polimerowych. Jest także używana jako katalizator w procesach katalizy heterogenicznej. Wykazano, że warstwa PANI nałożona na stalową płytkę zwiększa odporność metalu na korozję w środowisku kwaśnym.
Polipirol	Jest jednym z ważniejszych polimerów przewodzących ze względu na znaczną trwałość, odporność na warunki atmosferyczne i biokompatybilność. Polimer ten może być wytwarzany w procesie elektropolimeryzacji, a w celu wygenerowania ładunku stosuje się proces domieszkowania, wykorzystując do tego celu m.in. aniony tetrafluoroboranowe, chloranowe(VII) czy anion tosyłanowy. Dzięki usieciowaniu zachodzącemu podczas elektrochemicznego procesu otrzymywania polipirolu, nabywa on niezbędnej sztywności, a przez dobór odpowiedniego przeciwnionu możliwa jest kontrola właściwości fizycznych i chemicznych polimeru.	Może być wykorzystywany do powierzchniowej modyfikacji różnych materiałów, w zależności od grubości przezroczystej i antyelektrostatycznej warstwy polimerowej. Polimer ten stosowany jest także do budowy baterii, a ze względu na trwałość w warunkach atmosferycznych i w środowisku wodnym, polipirol i jego kopolimery są używane do otrzymywania kompozytów przewodzących (praktyczne zastosowanie znalazły głównie materiały przewodzące powierzchniowo, otrzymywane w wyniku chemicznej polimeryzacji pirolu <i>in situ</i>). Z kolei biokompatybilność umożliwia jego zastosowanie w różnego typu biosensorach. Polipirol może także występować w naturalnym środowisku – z poliacetylenem i polianiliną tworzą kopolimery występujące w niektórych rodzajach melaniny. Modyfikowany chemicznie polipirol posłużył do konstrukcji nowoczesnych, ekologicznych baterii hybrydowych, łączących w sobie właściwości akumulatora i kondensatora. Znalazł zastosowanie m.in. jako element sensorów do wykrywania ozonu i etanolu. Polipirol wykorzystywany jest również do tworzenia powłok na tekstyliach (poliestrowe włókna impregnowane polipirolem). Dobrze dopasowują się do kształtów ludzkiego ciała i funkcjonują jako sensory biomechaniczne, które mogą być użyte do monitorowania ruchów człowieka.

PRZYKŁADY POLIMERÓW PRZEWODZĄCYCH

POLIMER	WYSTĘPOWANIE/CECHY	ZASTOSOWANIE
Politiofen	Politiofen, a zwłaszcza jego pochodne z podstawowymi grupami alifatycznymi, charakteryzuje się dobrą stabilnością termiczną i trwałością chemiczną. Polimer może powstawać w wyniku procesu elektropolimeryzacji tiofenu, który przebiega przy zastosowaniu elektrod wykonanych z różnych materiałów, np. z tytanu. Politiofen wytwarzany jest także w wyniku syntezy chemicznej. Czysty politiofen wykazuje przewodnictwo poniżej wartości 10^{-9} S/cm, a po domieszkowaniu osiąga wartość 10^2 S/cm. W przypadku politiofenu istnieje możliwość modyfikowania jego właściwości elektrochemicznych poprzez manipulowanie strukturą monomeru. Politiofen oprócz dobrego elektroprzewodnictwa wykazuje również silną elektroluminescencję.	Pochodna politiofenu jest stosowana jako detektor do wykrywania kwasów nukleinowych DNA. Politiofen i jego pochodne (a w szczególności poli(3-oktylotiofen)) wykorzystywane są w sensorach do wykrywania dwutlenku azotu. Sensory te wykazują się znaczną wrażliwością i możliwością wykrywania tego gazu nawet w niskich stężeniach. Stosowany w bateriach i akumulatorach litowo-polimerowych, przy budowie tranzystorów. Doskonały materiał antystatyczny używany do produkcji tkanin, opakowań i pokryć. Wykorzystywany w wyświetlaczach polimerowych dzięki swej zmianie barwy po przyłożeniu napięcia.
Poli(3,4-etylenodiosietyfien) PEDOT	Jest jednym z najtrwalszych polimerów przewodzących. Należy do grupy polimerów elektrochromowych, czyli polimerów przewodzących zmieniających swą barwę wskutek przepływu prądu elektrycznego. PEDOT znakomicie przewodzi elektryczność przy niskim napięciu, lecz przy wysokim traci przewodność i zachowuje się jak półprzewodnik o wąskim paśmie wzbronionym. PEDOT rozpuszcza się w rozpuszczalnikach organicznych.	Jako materiał polimerowy jest stosowany w odwracalnych ogniwach galwanicznych (baterie litowo-polimerowe), w kolorowych organicznych wyświetlaczach OLED (używanych np. w telefonach komórkowych i przenośnych odtwarzaczach multimedialnych); wykorzystywany jest także jako składnik powłok antystatycznych.
Polifenylene Poli(p-fenylene)	Jest pierwszym polimerem przewodzącym zawierającym aromatyczny pierścień benzenowy w łańcuchu polimerowym. Jest to polimer liniowy, sztywny i trudno rozpuszczalny, a wartość jego przewodnictwa elektrycznego mieści się w granicach 10^{-15}–5×10^2 S/cm. Wzrost przewodnictwa osiąga się poprzez domieszkowanie m.in. AsF₆, sodem lub litem. Jednak większe zainteresowanie budzi pochodna poli(p-fenyleny) – poli(p-fenylenowinylen). Wynika to nie tylko z faktu, że przewodnictwo tego polimeru osiąga wartość powyżej 10^2 S/cm, ale przede wszystkim z tego, że wykazuje on silne właściwości elektroluminescencyjne i nieliniowe właściwości optyczne.	Polimer wykorzystywany jest w budowie wyświetlaczy OLED. Po przyłożeniu napięcia emituje światło zielone lub żółtozielone.

-rozwojowym wielu różnych naukowców przemysłowych i uniwersyteckich.

To, że polimery przewodzą prąd elektryczny odkryto oczywiście przypadkiem – jak na wielką naukę przystało. W każdej bowiem dziedzinie, a w szczególności w nauce, często dokonuje się przełomów poprzez wykorzystanie błędów. Dobrym tego

przykładem jest sukces Hidekiego Shirakawy, Alana MacDiarmida i Alana Heegera, którzy odkryli że polimery organiczne są w stanie przenosić prąd elektryczny, co doprowadziło do przyznania im Nagrody Nobla w dziedzinie chemii w 2000 r.

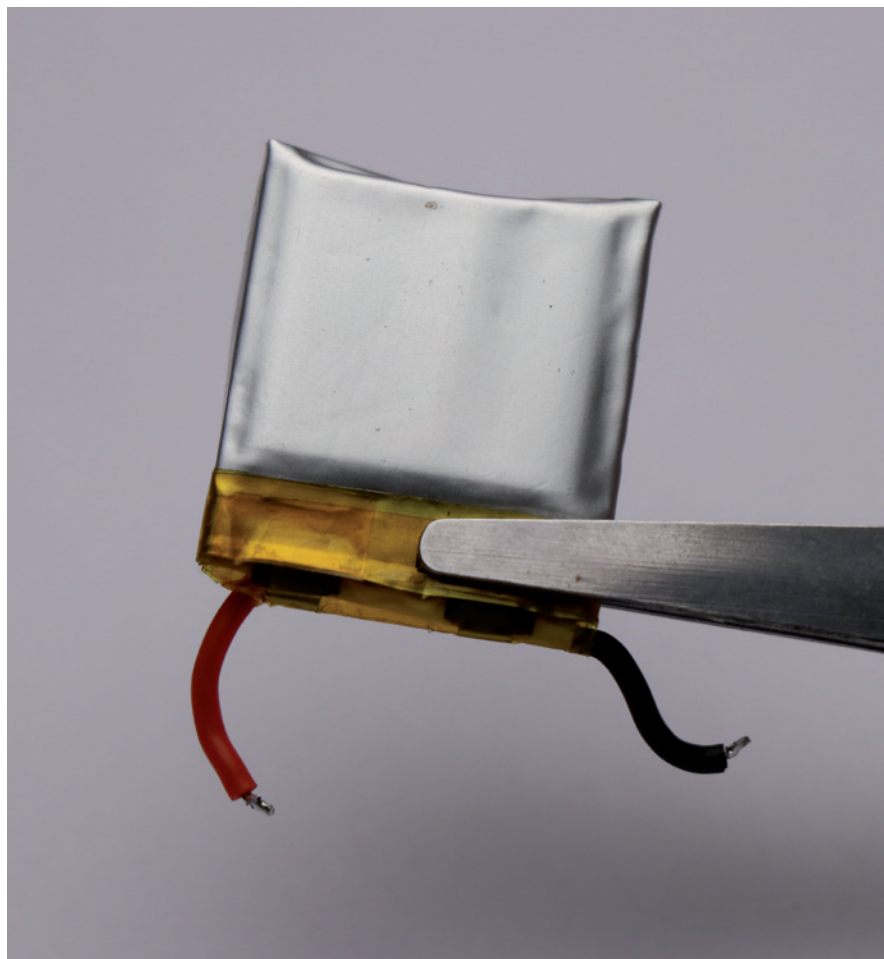
Jak to się zaczęło? Otóż przełomowym momentem w badaniach nad polimerami

była błędna synteza poliacetyleny. Hideki Shirakawa pomylił wówczas naczynia z odczynnikami i w ten sposób w mieszaninie ulegającej reakcji znalazło się wielokrotnie więcej katalizatora niż być powinno. Otrzymany polimer nie wyglądał zbyt atrakcyjnie, ale jego przewodność właściwa była około 100 mld razy większa niż przewodność właściwa polietylenu –

tworzywa sztucznego, z którego wytwarza się izolacje przewodów elektrycznych.

Według relacji Shirakawy, w swoich badaniach nad polimeryzacją acetyleny, on i jego współpracownik Hyung Chick Pyun przypadkowo zastosowali stężenie katalizatorów 1000 razy za wysokie, uzyskując srebrną warstwę złożoną z krystalicznych włókien. Shirakawa kontynuował eksperymenty z chemią folii poliacetylenowych, próbując przekształcić je w grafit przez wystawienie na działanie oparów halogenów – mniej jednak zwracał uwagę na to, co dzieje się z ich właściwościami elektrycznymi. Alan MacDiarmid, który spotkał Shirakawę na seminarium w Tokio, zaprosił go na Uniwersytet Pensylwanii, aby przeprowadził te eksperymenty z Alanem Heegerem. Wspólnie zaobserwowali wzrost przewodnictwa o różne rzędy wielkości, co oznaczało oficjalne wejście sprzężonych polimerów w sferę materiałów przewodzących. Droga od tego szczęśliwego wypadku do obecnych prac badawczych i komercjalizacji półprzewodnikowych i wysoko przewodzących polimerów została opisana przez Xuganga Guo i Antonio Facchetti.

W ciągu następnych lat po pierwszym odkryciu kontynuowano badanie mechanizmów prowadzących do tego zwiększonego przewodnictwa. Proces halogenowania, który przeprowadziło wspomniane wcześniej trio, był przykładem p-domieszkowania: halogeny utleniają łańcuchy poliacetylenowe poprzez ekstrakcję elektronów, co pozostawia dodatnie ładunki swobodnie poruszające się pod przyłożonym polem elektrycznym. Również małe cząsteczki okazały się skuteczne w utlenianiu lub redukowaniu łańcuchów polimeru i zmuszaniu ich do przenoszenia odpowiednio ładunków dodatnich lub ujemnych. Opracowano alternatywne procesy domieszkowania, takie jak stosowanie kwasów do protonowania szkieletu polimeru, a ostatnie badania wykazały również, że ładunki mogą być bezpośrednio przenoszone między obojętnymi polimerami. Lepsze zrozumienie powiązań



Akumulator litowo-polimerowy (Li-Po) jest rodzajem akumulatora litowo-jonowego, do budowy którego wykorzystywane są stopy metalicznego litu oraz polimery przewodzące

między strukturą molekularną i elektronową umożliwiło chemikom syntezę niedomieszkowanych polimerów o właściwościach półprzewodnikowych. Wykazanie, że te organiczne półprzewodniki mogą być wykorzystywane w tranzystorach, a nawet emitować światło poprzez wstrzykiwanie ładunku, dodatkowo pobudziło badania w tej dziedzinie, stymulując syntezę polimerów o dostosowanych właściwościach optoelektronicznych.

Dwadzieścia lat po otrzymaniu Nagrody Nobla w dziedzinie chemii za odkrycie polimerów przewodzących, zastanawiamy się nad otwartymi pytaniami badawczymi i stanem komercyjnego rozwoju tych materiałów.

Polimery przewodzące to organiczne przewodniki elektryczności, wykazujące spe-

cyficzne właściwości elektronowe dzięki obecności w makrocząsteczce skoniugowanego szkieletu π -elektronowego. Do głównych przedstawicieli tej grupy materiałów zalicza się układy heterocykliczne, takie jak poli(siarczek fenylenu), polipirol, politiofen, polifuran, polikarbazol i polianilina. Pierwsze polimery przewodzące były nietrwałe, nierozpuszczalne, nieprzetwarzalne w technologicznie użyteczne formy. Dlatego też praktycznie nie wzbudzały zainteresowania naukowców zajmujących się przemysłowym zastosowaniem tworzyw sztucznych.

Jednakże ten obraz w ciągu ostatnich lat zmienił się radykalnie. Obecnie poszukiwania nowych przewodzących polimerów koncentrują się na otrzymaniu takich monomerów, jakich utlenienie skutkowałoby uzyskaniem produktów charakteryzują-



cych się małą szerokością przerwy energetycznej (E_g), możliwą do osiągnięcia m.in. na drodze obniżenia potencjału jonizacji. Badania mają na celu także poprawienie efektywności transportu ładunku w makrocząsteczkach oraz wytworzenie materiału o dużej stabilności zarówno termicznej, jak i mechanicznej.

Polimery przewodzące stały się aktualnie bardzo interesującymi tworzywami, znajdującymi zastosowanie w produkcji ogniw paliwowych, baterii, akumulatorów i sensorów elektrochemicznych. Są to nowoczesne materiały charakteryzujące się znacznym przewodnictwem jonowym w połączeniu z dobrymi właściwościami

mechanicznymi oraz dużą stabilnością termiczną. Można je otrzymywać wykorzystując znane, tradycyjne polimery, do których wprowadza się kompleksy soli nieorganicznych. Ich domieszkowanie dodatkami zwiększającymi przewodnictwo wymaga jednak stosowania dużych ilości domieszek (ok. 30% mas), co z reguły wpływa na pogorszenie szeregu właściwości użytkowych powstającego materiału. W zależności od mechanizmu przewodzenia prądu elektrycznego wyróżniamy polimery:

- przewodzące jonowo – w swojej budowie mające grupy funkcyjne zdolne do tworzenia jonów (np. grupa sulfonowa lub aminowa)
- przewodzące redoksoowo – w swojej budowie posiadające grupy funkcyjne zdolne do odwracalnego procesu utleniania i redukcji, a w związku z tym pozwalające na przemieszczanie się elektronów, czyli przepływ prądu
- przewodzące elektronowo – zawierające zdelokalizowane elektrony π tworzące chmurę elektronową (podobną do tej w kryształach metalicznych) w obrębie łańcucha głównego. Przewodnictwo takich związków mieści się w szerokim zakresie od 10^{-10} (charakterystycznym dla izolatorów) do ponad 10^4 , co odpowiada wartościom przewodników.

I JAK POLIMERY PRZEWODZĄ PRĄD – MECHANIZM

Przewodzenie prądu elektrycznego przez polimery polega na albo na ruchu elektronów w obrębie pojedynczych cząsteczek, albo na przeskokach elektronów pomiędzy sąsiednimi makrocząsteczkami. Zjawisko przewodnictwa elektrycznego wymaga obecności zdelokalizowanych elektronów, a co za tym idzie konieczności występowania wiązań podwójnych w strukturze łańcucha makrocząsteczki. Polimery o przemiennych wiązaniach pojedynczych i podwójnych można przekształcić w metale organiczne w wyniku reakcji domieszkowania. Usunięcie niektórych elektronów z wiązań podwójnych powoduje utworzenie dziur elektronowych, które mogą swobodnie przemieszczać się wzdłuż łańcucha. Neutralność elektryczną układu zapewniają aniony domieszki znajdujące się w przestrzeni międzylańcuchowej. Zadaniem substancji domieszkującej jest oddanie lub pobranie elektronów z makrocząsteczki.

I DOMIESZKOWANIE

Polimery przewodzące, podobnie jak tradycyjne półprzewodniki, można domieszkować wprowadzając lub usuwając elektrony z układu. Elektrony mogą się wtedy swobodnie poruszać, co powoduje przepływ prądu elektrycznego wzdłuż szkieletu sprzężonego polimeru. Domieszkowanie wykonuje się poprzez odwracalne utlenianie lub redukcję łańcucha głównego zawierającego zdelokalizowane π -elektrony. Polimery zmodyfikowane w ten sposób mogą nawet posiadać przewodnictwo elektryczne zbliżone do wartości osiąganych przez przewodniki metaliczne.

Wspólną cechą wszystkich polimerów przewodzących jest to, że są one sprzężone. Polimery sprzężone to klasa polimerów organicznych, które są samoistnie półprzewodnikowe i mogą w niektórych przypadkach wykazywać właściwości quasi-metaliczne w odniesieniu do przewodnictwa. Abyśmy w pełni zrozumieli fizykę

stojącą za przewodnictwem tej klasy polimerów, musimy przyjrzeć się strukturze molekularnej polimeru sprzężonego. Jeśli chodzi o przewodnictwo polimeru, możemy zaobserwować przemienne pojedyncze i podwójne wiązanie występujące w całym jego szkielecie. Jest to również nazywane „sprzężonym szkieletem”.

Ale co tak naprawdę oznacza stwierdzenie, że polimer jest „sprzężony”? Zasadniczo tym, co uzyskuje się w sprzężonym szkielecie polimeru, jest zachodzenie na siebie orbitali p, co pozwala na delokalizację elektronów wzdłuż tych orbitali. Najprostszym związkiem tego typu jest poliacetylen. Jednak sama obecność układu wiązań podwójnych nie wystarcza, ponieważ poliacetylen jest zaledwie półprzewodnikiem o dość niskim przewodnictwie właściwym, znacznie mniejszym niż dla powszechnie stosowanego krzemu (dla którego przewodnictwo właściwe wynosi około 10^{-3} S/m).

Polimery przewodzące, w zależności od swoich właściwości, są wykorzystywane na wiele sposobów. Dzięki uzależnieniu barwy polimeru od stopnia jego domieszkowania pomyślano też o wykorzystaniu tych materiałów do konstrukcji wskaźników elektrochromowych (gdzie barwa zależy od przyłożonego potencjału), wyświetlaczy oraz do powlekania szyb, które po przyłożeniu odpowiedniego potencjału można w sposób odwracalny zaciemniać. Pełnią rolę przewodników i półprzewodników w różnego typu urządzeniach mikroelektronicznych.

Wspomniane polimery są obiecujące, a ich potencjalne zastosowania w bioczułnikach, superkondensatorach i ochronie przed korozją to tylko niektóre z obszarów, w których można zastąpić metalowe komponenty. Przyszłość zapowiada się bardzo interesująco, co można wywnioskować z prognozowanej wielkości rynku globalnego w 2021 r. Zmierzamy w kierunku większej komercjalizacji przemysłowej polimerów przewodzących, w związku z czym nie powinniśmy być zaskoczeni, jeśli przy-

szłe zabiegi medyczne lub urządzenia elektryczne opierać się będą na intrygujących właściwościach przewodzących z natury prostego materiału polimerowego.

W wyścigu do komercjalizacji materiałów naukowcy zbadali obszary zastosowań, w których połączenie dobrych właściwości elektrycznych i mechanicznych, a także wszechstronnej przetwarzalności polimerów przewodzących może być zwycięskie. Powłoki antystatyczne, organiczne panele emitujące światło, elastyczne moduły fotowoltaiczne i organiczne tranzystory cienkowarstwowe to tylko niektóre z zastosowań, które zaszły daleko na ścieżce komercjalizacji. Mieszane właściwości przewodnictwa jonowo-elektrycznego niektórych polimerów przewodzących są wykorzystywane w urządzeniach elektrochromowych, a ich biokompatybilność może okazać się korzystna w innych obszarach, takich jak wszczepialna bioelektronika, czujniki biochemiczne i monitorowanie stanu zdrowia.

Przemysłowe zastosowanie polimerów przewodzących elektryczność to obszar, który jest wciąż przedmiotem intensywnych badań. Odkrycie przewodnictwa elektrycznego nadało sprzężonym polimerom niesamowitą atrakcyjność. Kiedyś były głównie placem zabaw dla chemików, materiałoznawców i inżynierów procesowych, obecnie zaś są jednym z preferowanych materiałów badawczych dla fizyków, elektroników, bioinżynierów i nie tylko. Z niecierpliwością czekamy na to, czy taka współpraca doprowadzi do nowych przełomów – być może nawet do nowych Nagród Nobla. •

Źródła

https://prezi.com/unsuwa_sbst7/polimery-przewodzace-prad/
<https://matmatch.com/blog/electrically-conductive-polymers/>
<https://www.springer.com/gp/book/9781461333111>

Gibas E., „Przetwórstwo tworzyw”, 6 (listopad–grudzień), 2016

Ates M., Karazehira T. i Sarac A., *Conducting Polymers and their Applications*, „Current Physical Chemistry”, tom 2, s. 224–240, maj 2012

Tanguy N., Thompson M., Yang N., *A Review on Advances in Application of Polyaniline for Ammonia Detection*, „Sensors and Actuators B: Chemical”, vol. 5, s. 37553–37567, 2015

McWilliams A., „Conductive Polymers: Technologies and Global Markets: PLS043D”, BCC Research

ELEKTRONIKA DRUKOWANA W OPAKOWANIACH



Drukowanie stanowi obecnie jeden z ważniejszych etapów procesu produkcyjnego opakowań. Dzięki rozwojowi technologii elektroniki drukowanej można wykorzystać jego standardowe techniki do wykonywania ścieżek przewodzących np. na podłożu papierowym czy polimerowym

DR KAROL NICIŃSKI, DR INŻ. JACEK HAMERLIŃSKI

Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego

Produkcja opakowań stanowi ważny segment branży poligraficznej. W wyniku zmian technologicznych drukowanie staje się jednym z etapów procesu produkcyjnego opakowania. Dlatego też coraz częściej drukarnie opakowaniowe przekształcają się w producentów opakowań – ocenia się, że udział poligrafii opakowaniowej w krajowym rynku poligraficznym sięga ok. 50%.

Rola opakowań zmieniła się na przestrzeni ostatnich lat. Choć nadal ich zadaniem jest ochrona towarów przed wpływem czynników środowiskowych, to równocześnie pełnią one rolę niemego sprzedawcy. Poprzez oryginalną formę, dobór materiałów, barw i grafik opakowania pozwalają tworzyć określony wizerunek firmy, wyróżniają dany produkt spośród gamy podobnych wyrobów, przyciągają uwagę klienta.

Nowe rozwiązania cyfrowe i miniaturyzacja układów scalonych umożliwiły projektantom opakowań i przetwórcom realizować pomysły, które wcześniej nie były możliwe. Rozwijają się technolo-

gia elektroniki drukowanej (*printed electronics*), w której standardowe techniki druku wykorzystuje się do wykonywania ścieżek przewodzących na sztywnym lub elastycznym podłożu – tekturze, papierze, foliach polimerowych. Kiedy opakowania stają się fizycznym nośnikiem informacji w formie drukowanej jak i cyfrowej, wówczas określamy je mianem „inteligentnych”.

Choć jak dotychczas skala wykorzystania opakowań inteligentnych jest mocno ograniczona, to przewiduje się, że w niedalekiej przyszłości coraz więcej produktów będzie miało opakowania z elementami elektronicznymi nanoszonymi metodami drukarskimi. Szacuje się, że w latach 2020–2030 skumulowany wskaźnik wzrostu w dziedzinie elektroniki drukowanej wyniesie 22,4%, a przychody z rynku przekroczą wartość 363 mld dolarów.

Zastosowanie tradycyjnych technik drukarskich oraz technik cyfrowych do wytwarzania elastycznej elektroniki jest ekonomicznie opłacalne i nie wymaga dodatkowych nakładów inwestycyj-

nych, ani też zachowania specjalnych warunków produkcyjnych. Ponadto, techniki te otwierają możliwość drukowania ze zwoju na zwój oraz na dużych powierzchniach. Pozwala to w prosty sposób rozszerzyć funkcjonalność opakowań na masową skalę w zakresie:

- monitorowania jakości produktów
- poprawy wygody użytkowania (interakcji z interfejsami urządzeń elektronicznych)
- kontroli łańcucha dostaw oraz bezpieczeństwa i identyfikacji produktu.

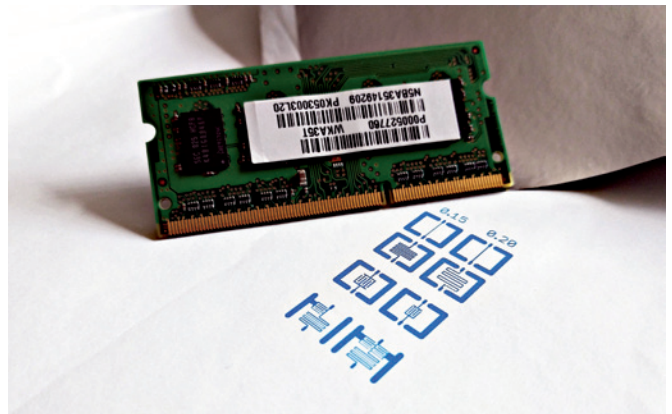
Obecnie największą barierą dla tej technologii stanowi proces wytwarzania układów scalonych, niezbędnych do przekazywania informacji drogą radiową, ze względu na niemożliwość do osiągnięcia technikami drukarskimi rozdzielczość. W tym obszarze technologii są nadal w fazie badań i testów. Dlatego jedynym rozwiązaniem są systemy hybrydowe, znane pod nazwą „zintegrowanych systemów inteligentnych” (*Integrated Smart Systems*). W praktyce na etykiecie lub opakowaniu drukowane są obwody i elementy elektroniczne – czujniki, siłowniki, anteny – w zakresie na jaki pozwala rozdzielczość druku przemysłowego, a następnie są w nie wmontowywane mikroczipy wytwarzane metodami tradycyjnymi.

I O PROCESIE PRODUKCJI W DUŻYM SKRÓCIE

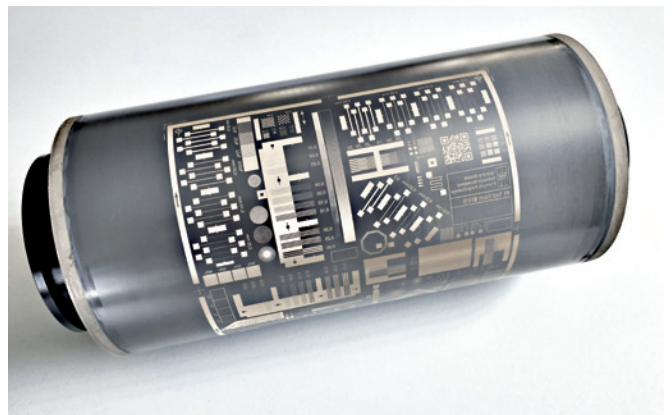
Wytwarzanie tradycyjnej elektroniki wymaga przeprowadzenia szeregu operacji w celu wykonania ścieżek przewodzących na określonym typie podłoża (np. na płytce półprzewodnikowej do układów scalonych). Podstawowym, wywodzącym się z technologii półprzewodnikowej procesem wykorzystywanym w produkcji jest fotolitografia. Składają się na niego następujące etapy:

- przygotowanie powierzchni (odtłuszczenie i wygrzanie)
- nałożenie emulsji światłoczułej
- wygrzewanie emulsji
- naświetlanie promieniowaniem ultrafioletowym płytki pokrytej emulsją z przyłożoną fotomaską
- wywoływanie (usunięcie części emulsji)
- trawienie podłoża lub tworzenie dodatkowych warstw np. metalicznych lub tlenkowych
- usunięcie pozostałości emulsji z powierzchni płytki.

W przeciwieństwie do procesu fotolitograficznego, tworzenie struktur materiałowych na podłożach za pomocą technik jest prostym, dwuetapowym procesem. Materiały przewodzące, w postaci farby drukarskiej bądź pasty, osadzone są bezpośrednio na podłożu, od razu w wybranych obszarach. Po wydrukowaniu konieczna jest zazwyczaj odpowiednia obróbka termiczna, aby doprowadzić materiał do druku do stanu użytkowego. W tej fazie produkcji następuje odparowanie rozpuszczalników oraz spiekanie i utwar-



Fot. 1. Elektronika tradycyjna, a elektronika drukowana



Fot. 2. Testowa forma do sitodruku rotacyjnego

danie pigmentów i innych składników znajdujących się w farbie, co poprawia przewodnictwo.

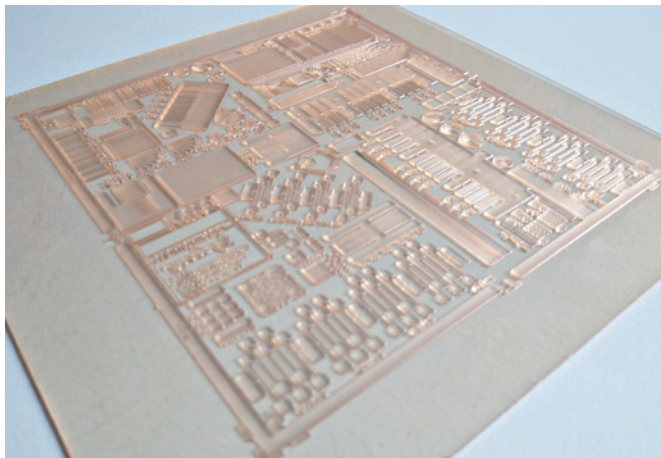
Do wytwarzania elektroniki drukowanej stosuje się kilka dobrze znanych technik drukarskich, które można podzielić na klasyczne – wymagające zastosowania formy drukowej (m.in. fleksografia, sitodruk, rotograviura, tampondruk) oraz cyfrowe – bezkontaktowe, niewymagające stosowania form (np. inkjet).

I FARBY PRZEWODZĄCE

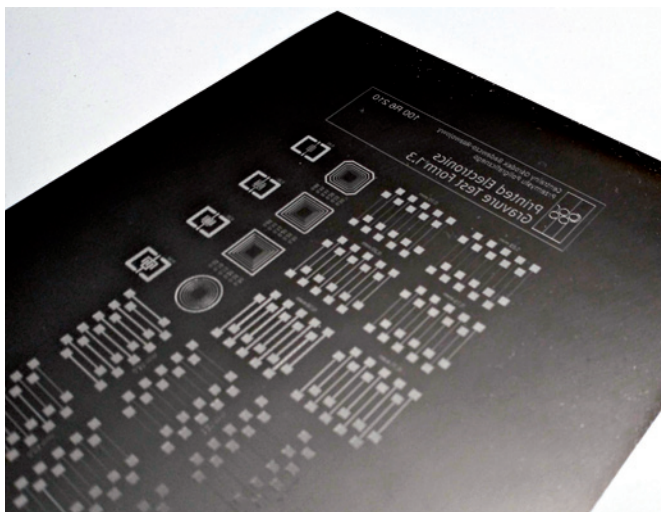
Jako składniki farb przewodzących do produkcji elektroniki drukowanej przebadano wiele różnych substancji. Stosuje się je w postaci zawiesiny funkcjonalnej w roztworach żywic organicznych utrwalanych za pomocą temperatury bądź promieniowania UV. W warstwach przewodzących mogą to być proszki metali w skali mikronowej – głównie srebra, miedzi i aluminium, polimery przewodzące lub związki metaloorganiczne. W warstwach rezystywnych grafit, sadza, nanorurki węglowe. Z kolei w warstwach dielektrycznych i izolacyjnych – tytanian baru, dwutlenek tytanu, szklawa.

Stwierdzono, że polimery przewodzące sprawdzają się w urządzeniach aktywnych, takich jak organiczne diody elektrolumine-

scencyjne i fotodiody, baterie, czujniki. Do elementów pasywnych – anten sensorów – zwykle stosuje się farby, które zawierają cząstki metaliczne.



Fot. 3. Testowa forma fleksograficzna



Fot. 4. Testowa forma do włkładrodruku (rotograwiury)



Fot. 5. Prototypowanie obwodu z wykorzystaniem drukarki atramentowej – standardowy wkład napełniony jest tuszem z nanocząsteczkami srebra (źródło: <https://www.news.gatech.edu/>)

I PODŁOŻA

Właściwości podłoża – reologia, energia powierzchniowa – odgrywają znaczącą rolę w technologii elektroniki drukowanej przy projektowaniu układów. Od kompatybilności podłoża i farby/atramentu zależy, czy dany produkt można wyprodukować, czy nie.

Można drukować m.in. na szkłe, papierze, polimerach. Wyzwaniem przy drukowaniu na szkłe jest mała chropowatość powierzchni. Podłoża papierowe cieszą się coraz większą popularnością jako materiały bazowe dla elektroniki drukowanej, głównie ze względu na dostępność i niskie koszty. Bez większych problemów można wykonywać na nich nadruki, jednak wyzwaniem jest ich duża porowatość, która ułatwia migrację aktywnych mikrocząstek do głębszych warstw, powodując spadek przewodności.

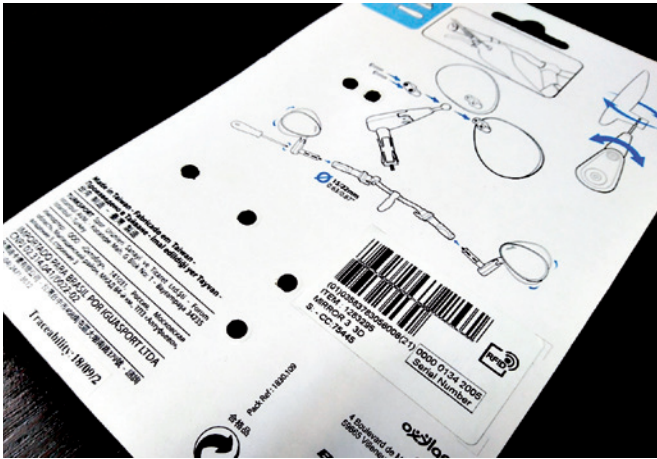
Najczęściej stosowanymi podłożami elastycznymi są polimery – poliamid, politereftalan etylenu (PET) i polietylenonafalan (PEN). Znaczenie zyskują również biomateriały ze względu na biokompatybilność i biodegradowalność, co może być przydatne w zastosowaniach medycznych.

I ZASTOSOWANIA ELEKTRONIKI DRUKOWANEJ W OPAKOWANIACH

„Elektronika drukowana” to niezwykle pojemny termin. Służy do opisanie elektroniki drukowanej na elastycznych i organicznych materiałach. Pełną zdolność produkcyjną osiągnięto już dla techniki sitodrukowej; przed pozostałymi technikami nadal stoją wyzwania i zmuszeni jesteśmy oglądać jedynie modele demonstracyjne. Naukowcy nadal koncentrują się na opracowaniu funkcjonalnych farb umożliwiających druk na niekonwencjonalnych materiałach. Na co możemy natknąć się w opakowaniach? Najczęściej będą proste układy – ścieżki przewodzące.

Najbardziej rozpowszechnione są obecnie etykiety RFID i NFC, w których nadrukowana ścieżka o zadanym kształcie pełni funkcję anteny pozwalającej na odczyt drogą radiową informacji zapisanych w układzie scalonym. Znajdują one zastosowanie w różnych gałęziach przemysłu do identyfikacji produktów lub ich zabezpieczenia przed kradzieżą. Najczęściej są to układy pasywne bez źródła zasilania.

Norweska firma Thinfilm koncentruje się na tworzeniu internetu rzeczy (*internet of things*), wykorzystując zalety drukowanej elektroniki. Produkuje etykiety stosujące technologię komunikacji bliskiego zasięgu (NFC) do umieszczania na przedmiotach codziennego użytku (a nie na pudełku/palecie/obudowie). Tego typu rozwiązania pozwalają zintegrować etykietę ze smartfonem lub innym urządzeniem elektronicznym. Opracowane przez tą firmę etykiety zintegrowane – z czujnikiem temperatury, opcjonalnym wyświetlaczem elektrochromowym – rejestrują warunki podczas



Fot. 6. Przykład etykiety RFID i NFC

transportu i przechowywania, co może być przydatne zwłaszcza w odniesieniu do wyrobów medycznych i wrażliwych produktów spożywczych. Tego typu systemy są stale rozwijane.

Inny przykład stanowią cienkie i elastyczne baterie zintegrowane z opakowaniami, które nie zawierają toksycznych materiałów i można je wykorzystywać do zasilania jednorazowych struktur elektronicznych. W połączeniu z miniodiodami LED pozwalają nadać opakowaniom nową jakość.



Fot. 7. Opakowanie HiLight – smart LEDs® (źródło: www.karlknauer.pl)

Wydaje się, że zastosowaniem elektroniki drukowanej w opakowaniach zainteresowani są obecnie w przeważającej mierze jej producenci, kierujący się ku towarom premium. Jednak elektronika drukowana to młoda i rozwijająca się technologia, o szerokim zakresie zastosowań.

I SPOJRZENIE W PRZYSZŁOŚĆ

Pomimo tego, że technologia elektroniki drukowanej rozwija się bardzo szybko, to jest do pokonania jeszcze немало wyzwań. Jednym z głównych jest opracowanie nowych receptur farb. Wciąż prowadzi się wiele badań nad stworzeniem funkcjonalnych farb przewodzących i materiałów, które pozwolą zredukować koszty produkcji. Ważne są również zagadnienia związane z kompatybilnością farb i podłoży, przekładające się na ostateczną rozdzielczość i powtarzalność drukowanych wzorów.

Kolejnymi wyzwaniami są wydajność i niezawodność elektroniki drukowanej w porównaniu z tradycyjną elektroniką opartą na krzemie. Ale trzeba też zdawać sobie sprawę, że technologie te służą do innych celów.

Nadal nierozwiązany pozostaje problem miniaturyzacji podzespołów w elektronice drukowanej. Co przyniesie przyszłość? Czy doczekamy się w pełni zintegrowanych układów elektronicznych otrzymywanych technikami drukarskimi? Czas pokaże. Przyszłość należy do tych, którzy się nie poddają. •

Źródła

Wasiak W., *Stan i perspektywy rynku opakowań w Polsce*, „Świat Druku”, Wydanie Jubileuszowe, 7–8, 2018, ss. 30–32

Michałkó A., *Rola opakowania w marketingu*, Fresh Agencja Brandingowa, 21.07.2019 [https://www.fresh.com.pl/rola-opakowania-w-marketingu/, dostęp: 18.05.2021]

Jakubowska M., Stoma M., Janczak D., Wróblewski G., *Elektroniczne materiały dla inteligentnych wyrobów*, materiały z konferencji naukowo-technicznej „Innowacyjne metody wytwarzania inteligentnych produktów” organizowanej przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego, 28.10.2015, Millenium Plaza, Warszawa, ss. 21–30

Opakowania u progu rewolucji – rozmowa z Małgorzatą Jakubowską i Grzegorzem Wróblewskim, „Świat Druku”, 3, 2017, ss. 36–38

Printed Electronics Market Research Report: By Component (Printer, Material), Application (Display, Photovoltaics, Lighting, Sensors, RFID Tags, Batteries), End User (Automotive & Transportation, Consumer Electronics, Healthcare, Retail & Packaging, Aerospace & Defense, Construction & Architecture) – Global Industry Trends Analysis and Growth Forecast to 2030 [https://www.psmarketresearch.com/market-analysis/printed-electronics-market#:~:text=The%20printed%20electronics%20market%20revenue%20is%20projected%20to,2030%2C%20witnessing%20a%20CAGR%20of%2022.4%25%20during%2020%2E2%80%932030, dostęp: 20.05.2021]

Cierpiszewski R., *Opakowania inteligentne*, „Acta Poligraphica”, 6, 2015, ss. 9–18

Kaczmarek S., *Mikroelektronika* [http://skaczmarek.zut.edu.pl/Mikroelektronika.pdf, dostęp: 20.05.2021]

Agianiotis N., *Printed electronics and their applications*, 10.12.2020 [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewiOilCg9rwAhUGKuWkHRzBJIjQFjAAegQIBBAD&url=https%3A%2F%2Fforcetechnology.com%2F-%2Fmedia%2Fforce-technology-media%2Fpdf-files%2Fiot-and-digital-technology%2Fnumbered%2Fprinted-electronics-and-their-applications-whitepaper.pdf&usg=AOvVaw-1THYMzMnbsafKbKrZ2LUL, dostęp: 21.05.2021]

Rodriguez B.M., *Inkjet and screen printing for electronic applications*, 2016 [https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewjLzdqBrNwAhX6wAIHQ8VA0kQFjAAegQIBBAD&url=https%3A%2F%2Fwww.tdx.cat%2Fbitstream%2Fhandle%2F10803%2F400486%2FBMR_THESIS.pdf%3Fsequence%3D1%26isAllowed%3Dy&usg=AOvVaw0sogRwtC2DP_gVka324tgC, dostęp: 21.05.2021]

Sun Q., *Electronic Biomaterials Towards Flexible Sensors: A Review*, *Biosensors & Bioelectronics*, 119, 2018, ss. 237–251

Niciński K., *Elektronika drukowana i jej zastosowanie w opakowaniach*, IV Konferencja Edukacyjna „Innowacyjna poligrafia w opakowaniach” organizowana przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego, MPT, Poznań 2018

PODSTAWY PRZETWÓRSTWA MIESZANEK KAUCZUKOWYCH – WYROBY FORMOWE

Uruchomienie produkcji gumowych wyrobów formowych już na poziomie niewielkiego warsztatu może sprawić, że przedsiębiorca osiągnie wymierny sukces w branży. Należy mieć na uwadze, że przed rozpoczęciem takiej działalności konieczne jest zaopatrzenie się w szereg urządzeń i narzędzi, bez których funkcjonowanie firmy nie będzie możliwe



**DR KAROL
NICIŃSKI**

Centralny Ośrodek
Badawczo-Rozwojowy
Przemysłu Poligraficz-
nego

kę opon. Zacząć można od niewielkiego warsztatu i jego podstawowego wyposażenia, zaś pierwszym krokiem może być uruchomienie produkcji gumowych wyrobów formowych.

Jakie urządzenia i narzędzia będą nam potrzebne do rozpoczęcia działalności?

Czy wiesz, drogi czytelniku, że i ty możesz osiągnąć finansowy sukces w branży gumowej – podobnie jak Benjamin Franklin Goodrich? Tak, tak... Nic nie stoi na przeszkodzie. Oczywiście nie chodzi o to, aby od razu zbudować wielką fabry-

Musimy postarać się o wagi o różnych zakresach ważenia (powiedzmy, że dwie), walcarkę, prasę hydrauliczną, formy wulkanizacyjne i narzędzia do ich otwierania, kilka ostrych noży oraz parę grubych rękawic roboczych. Do obróbki wykończeniowej przydadzą się ostre nożyczki, szlifierka lub tokarka.

WAGA

Wagi mogą posłużyć do odważania surowców – kauczuku, napelnaczy, substancji pomocniczych, składników zespołu wulkanizacyjnego – jeśli zdecydujemy się sami sporządzać mieszanki kauczukowe. Z kolei gdy nie odpowiada nam obecność wszechobylskiej sadzy i innych pyłących surowców, bądź ze względu na efektywność pracy decydujemy się na zakup mieszanek od wyspecjalizowanego wytwórcy, wagi będą wykorzystywane do przygotowywania

właściwych namiarów na walcarkę oraz naważek konfekcji na wyroby.

WALCARKA

Walcarki są, oprócz kalandrow, najstarszymi i najbardziej rozpowszechnionymi urządzeniami stosowanymi do obróbki kauczków i mieszanek kauczukowych. Stanowią wyposażenie praktycznie każdego zakładu produkującego gumę. Choć na przestrzeni ponad 180 lat ulegały przeobrażeniom w wyniku wprowadzanych udoskonaleń, takich jak np. ogrzewanie/chłodzenie walców, napęd elektryczny, czy osłony i systemy bezpieczeństwa, to zasada ich działania pozostaje niezmienna od 1836 r., kiedy to zgłoszenia patentowe dokonał Edwin M. Chaffee. Składniki mieszanki wprowadza się w szczelinę pomiędzy dwa poziome, równoległe zamontowane metalowe walce, których temperaturę można regulować.



Sporządzanie mieszanki kauczukowej na walcach (1936 r.). Fot.: Lewis Hine.

źródło: Otwarte zasoby The U.S. National Archives – <https://www.usa.gov> [dostęp: 14.04.2021]

Walce obracają się współbieżnie z różną prędkością – zazwyczaj stosunek ich prędkości obrotowych wynosi 1:1,15. Mieszanka kauczukowa tworzy wstęgę na tym walcu, który obraca się wolniej (zazwyczaj znajduje się on bliżej operatora).

Walcarki produkowane są w szerokim zakresie długości i średnic walców, więc możemy dobrać urządzenie adekwatnie do potrzeb. Walcarki laboratoryjne mogą mieć niewielkie wałki – o długości 10 centymetrów i średnicy 3 centymetrów. Walcarki przemysłowe posiadają walce nawet trzymetrowej długości i są w stanie przyjąć namiar 200 kilogramów mieszanki. Wielkość namiaru w dm^3 obliczamy ze wzoru $v=65DL$, gdzie D oznacza średnicę walca przedniego, a L jego długość roboczą w metrach. Jeśli namiar jest dobrany prawidłowo, to przedni, roboczy wałek urządzenia jest całkowicie pokryty przetwarzaną masą, a między walcami zbiera się jej niewielki nadmiar w postaci charakterystycznego grzebienia.

Dla uproszczenia przyjmijmy, że posiadamy gotowe mieszanki. W takim przypadku walcarka posłuży nam do odświeżenia i podgrzania mieszanki przed dalszym przerobem oraz do formowania konfekcji. Dlaczego trzeba przeprowadzić te operacje?

Mieszanki kauczukowe przechowujemy zazwyczaj w zaciemnionych pomieszczeniach w temperaturze od -5°C do 25°C (przy czym zalecana jest temperatura $5-15^{\circ}\text{C}$), z dala od grzejników i innych źródeł promieniowania, aby zapobiec powstawaniu w nich nierozpuszczalnego żelu uniemożliwiającego właściwą obróbkę. Podczas składowania zachodzą jednak procesy krystalizacji kauczuku oraz migracji niskocząsteczkowych składników

(plastifikatorów, substancji ochronnych) ku powierzchni mieszanki. Dlatego przed przystąpieniem do formowania wyrobów mieszankę należy ponownie uplastyczyć i zhomogenizować.

W przypadku produkcji wyrobów formowych warto przygotować odpowiednio konfekcję, czyli nadać mieszance kształt zbliżony do gniazda formy. Czynność ta pozwala zaoszczędzić czas i surowiec oraz właściwie uformować kształtki. Upłastyczoną i podgrzaną na walcach mieszankę łatwiej się tnie i formuje w odpowiedniej wielkości wałki, kostki, czy paski. Jeśli przygotujemy naważki z tolerancją $\pm 1,5\%$ masy wyrobu, łatwiej nam będzie usunąć powstające podczas wulkanizacji wypływy gumy.

Obsługiwanie walcarki wymaga wprawy i pomimo, że nowoczesne urządzenia muszą posiadać odpowiednie zabezpieczenia, zalecana jest duża ostrożność. Naważkę mieszanki wprowadzamy pomiędzy maksymalnie ściśnięte walce, aby nie przeciążyć maszyny i przyspieszyć uplastycznienie surowca. Gdy jest on już podgrzany, stopniowo zwiększamy szczelinę i pozwalamy, by utworzyła się wstęga, którą



Nowoczesna walcarka laboratoryjna

źródło: <https://midwestlabtech.com/rollmills.htm> [dostęp: 14.04.2021]

kilkakrotnie ścinamy i narzucamy między walce. Czas mieszania powinien być możliwie najkrótszy.

I PRASA HYDRAULICZNA

Kiedy już dysponujemy przygotowaną konfekcją, możemy przystąpić do formowania wyrobów w prasie hydraulicznej wyposażonej w elektrycznie ogrzewane płyty. Dostępne na rynku prasy wulkanizacyjne mogą mieć różną konstrukcję – różną liczbę półek, rozmiary, wielkość siły zwarcia i przestrzeń między płytami – zależnie od przeznaczenia. Mogą być zamykane przez ruch płyty dolnej (prasy dolnotłokowe) lub górnej (prasy górnottłokowe). Możliwy jest montaż elementów formujących do półek.

Konfekcję umieszczamy w formach wulkanizacyjnych ogrzanych do temperatury 150°C (lub wyższej) i zaciskamy prasę. Do operowania gorącymi formami potrzebne nam będą grube rękawice robocze. Ciśnienie, czas i temperatura wulkanizacji zmieniają się w zależności od właściwości stosowanej mieszanki (czas i temperaturę wulkanizacji producent zamieszcza zazwyczaj w karcie charakterystyki mieszanki).

I FORMY WULKANIZACYJNE

W prasach wulkanizacyjnych możemy formować wyroby gumowe, gumowo-metalowe i gumowo-tkaninowe. W tym celu wykorzystujemy formy tłoczne lub przetłoczne. Zależnie od wielkości produkcji

i gabarytów wyrobu wykonuje się formy jedno- lub wielogniazdowe. Jeśli konstrukcja prasy wulkanizacyjnej na to pozwala, można zamontować je do półek grzewczych, co ułatwia obsługę.

Konstruując formę wulkanizacyjną należy pamiętać o doborze właściwego materiału do jej wykonania i obróbce utwardzającej powierzchnię gniazd formujących. Ponadto trzeba uwzględnić optymalną liczbę gniazd, pozwalającą na szybkie rozłożenie konfekcji oraz łatwość czyszczenia formy. Konfekcję musimy rozłożyć wystarczająco szybko, aby zapewnić właściwe płynięcie mieszanki w formie podczas prasowania. Formy wulkanizacyjne należy co jakiś czas czyścić, ponieważ w trakcie produkcji na ich powierzchni tworzyć się będzie osad z napełniaczy mineralnych oraz produktów reakcji utleniania lub rozkładu substancji pomocniczych mieszanki kauczukowej pogarszający jakość wyrobów i utrudniający ich usuwanie z gniazd.

Formy tłoczne składają się z dwóch półówek. Metalowe płaszczyzny ograniczają gniazdo formujące i układ odpowietrzający – wylewowy, do którego w czasie prasowania przetłaczane jest powietrze i nadmiar mieszanki. Właściwe położenie płyt względem siebie zapewniają elementy prowadzące, które rozmieszczone są asymetrycznie względem osi formy. Ponadto formy, które nie są montowane do półek muszą być zaopatrzone w uchwyty oraz podcięcia umożliwiające ich otwarcie.

Najprostsze formy przetłoczne składają się z dwóch płyt oraz tłoka przeciskającego mieszankę kauczukową z cylindra płyty górnej przez dyszę do gniazda. Stosujemy je, kiedy produkujemy wyroby o specyficznych kształtach lub kiedy ze specyfikacji technicznej wyrobu wynika, że pewne powierzchnie nie mogą mieć śladów po wylewach. Ze względu na fakt, że podczas przetłaczania przez dyszę mieszanka kauczukowa ogrzewa się w całej masie, czas niezbędny do zwulkanizowania wyrobu w formach przetłocznych jest krótszy niż w formach tłocznych. Do formowania mat gumowych i gumowo-tkaninowych różnej grubości wystarczą metalowe ramki i płyty.

I OBRÓBKA WYKOŃCZENIOWA

Przy niewielkiej skali produkcji obróbkę końcową wyrobów – usuwanie wylewów, możemy przeprowadzić ręcznie przy użyciu ostrego nożyka (żyłетки), nożyczek, czy kamienia ściernego. Wraz ze zwiększaniem wydajności produkcji warto wyposażyć się jednak w proste urządzenie do usuwania nadmiaru gumy. Tego typu urządzenia działają w oparciu o powierzchniowe wychładzanie powierzchni detali poniżej temperatury zeszklenia polimeru. W rotującym bębnie umieszcza się detale wraz z czynnikiem gradującym i czynnikiem chłodzącym, którym może być zestalony dwutlenek węgla (tzw. suchy lód).

Tak, w wielkim skrócie, można przedstawić cykl produkcyjny formowych wyrobów gumowych i podstawy przetwórstwa mieszanek kauczukowych. Sukces w branży, drogi czytelniku, zależy od tego, czy podejmiesz wyzwanie i uczynisz pierwszy krok. •

Źródła

Chaffee E.M., Patent no. 16 „Application of cautchouc to cloths, leather and other articles”, Massachusetts, 31.08.1836 r.

Loadman J., *Tears of the tree. The story of rubber – a modern marvel*, Nowy Jork, Oxford University Press Inc., 2005, ISBN 0-19-856840-1

Dick J.S., *Rubber Technology. Compounding and testing for performance*, Carl Hanser Verlag, wyd. 2, Monachium, 2009, ISBN 978-3-446-42155-4

White J.R. (red.), De S.K., *Rubber Technologist's Handbook*, iSmithers Rapra Publishing, Shawbury, 2001, ISBN 1-85957-262-6

Guma – poradnik inżyniera i technika, praca zbiorowa, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, wyd. 2., Warszawa, 1981, ISBN 83-204-0201-8



Hydrauliczne prasy wulkanizacyjne

MAPRO

HT HAITIAN
INTERNATIONAL

ZHAFIR
PLASTICS MACHINERY



DLA WSZYSTKICH WTRYSKAREK

HAITIAN I ZHAFIR zamówionych w 2021 roku.

Szczegółowe
informacje

dotyczące **wydlużonej gwarancji serwisowej** dostępne
są u opiekunów handlowych lub pod adresem
mapropolska@mapropolska.pl

(NIE)KRÓTKA HISTORIA GUMY

01

Przed 1493

Wieki przed „odkryciem” gumy przez Europejczyków, rdzenni mieszkańcy Ameryki zbierali lateks i przerabiali go na produkty użytkowe.



02

1493–96

Kolumb jako pierwszy Europejczyk ma kontakt z kauczukiem.



03

1735–36

Charles-Marie de La Condamine, członek francuskiej ekspedycji geograficznej do Ameryki Południowej, opisuje kauczuk jako „skondensowany sok” z drzewa Hevea i wysyła próbki gumy do Europy.



06

1839

Charles Goodyear wynajduje proces otrzymywania gumy w wyniku wulkanizacji kauczuku na zimno z wykorzystaniem siarki.



05

1815

Charles MacIntosh we współpracy z Thomasem Hancockiem wyprodukował słynny nieprzemakalny płaszcz znany jako „macintosh”.

04

1770

Joseph Priestley, odkrywca tlenu, płaci w londyńskim sklepie 3 szylingi za półcalową kostkę gumy. To równowartość 12 euro za około 2 gramy – czyli 6000 euro za kilogram.



Pierwsze termoplastyczne polimery poliuretanowe.

Prace badawcze nad udoskonaleniem procesów tworzenia kauczuków syntetycznych. Dostępność syntetycznego poliizoprenu spowodowała spadek zapotrzebowania na kauczuk naturalny.

Opracowano syntetyczny kauczuk EPDM, na rynku pojawiają się też blokowe kopolimery styrenu z butadienem.

Lata 50. XX w.

Lata 60. XX w.

● 07

1888

John Dunlop „ponownie” wymyśla oponę pneumatyczną, która została po raz pierwszy wymyślona przez Roberta Thomsona w 1845 r., zwiększając popyt na kauczuk.



● 08

1889

Edouard i André Michelin zakładają firmę Michelinet Compagnie w Clermont-Ferrand we Francji. W 1891 r. opracowują rozbieralną oponę pneumatyczną z dętką, a w 1895 r. wpadają na śmiały pomysł zaadaptowania opony do samochodu.



● 09

1901

Ivan Kondakov odkrywa, że dimetylobutadien po podgrzaniu potasem wytwarza substancję podobną do kauczuku.

● 10

1910

Siergiej Lebiediew otrzymuje polibutadien i opracowuje technologię jego produkcji przy użyciu sodu jako katalizatora.

● 11

1925

Powstaje trust IG Farben, który podejmuje się opracowania optymalnego kauczuku syntetycznego o nazwie Buna.

● 15

1940 – 1950

E. I. du Pont de Nemours and Company (obecnie DuPont Company) poprzez kopolimeryzację fluorku winylidenu, heksafluoropropylenu, chlorotrifluoroetyleny i tetrafluoroetyleny otrzymuje fluoroelastomery, które mają wyjątkową odporność na tlen, ozon i ciepło.

● 14

1946

Odkryto sposób wulkanizowania kauczuku na zimno za pomocą chlorku siarki.

● 13

1943

James Gilbert E. Wright otrzymuje silikon.

● 12

1929

Walter Bock i Eduard Tschunkur tworzą nową formę kauczuku syntetycznego, który obecnie nazywany jest kauczukiem butadienowo-styrenowym (SBR).

Na rynku pojawia się szeroka gama elastomerów termoplastycznych (TPE).

Lata 70. XX w.





CO W TRAWIE PISZCZY, CZYLI AKTUALNY STAN REGULACJI UE DOTYCZĄCYCH BRANŻY TWORZYWOWEJ

Do najważniejszych zagadnień związanych z tworzywami sztucznymi należą aktualnie Plastic Levy, Green Deal, dyrektywa Single Use Plastics oraz inicjatywa Circular Plastics Alliance. Tym właśnie kwestiom została poświęcona prelekcja wygłoszona przez Roberta Szymana (PZPTS) podczas wydarzenia online dla branży narzędziowo-przetwórczej Innoform

20 kwietnia 2021 r. w ramach wydarzenia online Innoform przeznaczonego dla branży narzędziowo-przetwórczej odbyła się konferencja międzynarodowa, której jeden z paneli dyskusyjnych poświęcony został zagadnieniom ekoprojektowania i gospodarki o obiegu zamkniętym w kontekście wyzwań dla wspomnianego sektora.

Ostatnie kilkanaście miesięcy to dla branży przetwórstwa tworzyw sztucznych nie tylko konsekwencje zawirowań w gospo-

darce będące następstwem obostrzeń związanych z epidemią COVID-19, ale również (a może przede wszystkim) głęboka dyskusja dotycząca negatywnego wpływu odpadów na stan środowiska naturalnego. W efekcie mamy do czynienia nie tylko z zupełnie nowym podejściem Unii Europejskiej do kwestii zarówno tworzyw sztucznych jak i odpadów, ale też generalnie z promowaniem przez Unię przejścia od gospodarki liniowej do modelu gospodarki o obiegu zamkniętym. Do głównych

aktorów tego procesu transformacyjnego należą z pewnością tworzywa sztuczne, najbardziej powszechny surowiec służący do wytwarzania większości wyrobów codziennego użytku.

Nie zawsze jednak odgrywają one rolę negatywną. We wszystkich dokumentach, poruszających kwestie nowych regulacji, tworzywa sztuczne są wymieniane jako materiał bardzo istotny dla współczesnej gospodarki, bez którego trudno byłoby

się obejść. Do najważniejszych zagadnień w kontekście tworzyw sztucznych należą z pewnością Plastic Levy – opłata z tytułu tworzyw sztucznych niepoddanych recyklingowi, Green Deal, dyrektywa Single Use Plastics oraz inicjatywa Circular Plastics Alliance. Tym czterem aktualnym kwestiom została więc poświęcona prelekcja, którą podczas II panelu konferencji wygłosił Robert Szyman, dyrektor generalny Polskiego Związku Przetwórców Tworzyw Sztucznych.

I PLASTIC LEVY W BUDŻECIE UE 2021–2027

W lipcu 2020 r. państwa członkowskie UE, przy wsparciu Parlamentu Europejskiego, zgodziły się na nałożenie „podatku” na niepoddane recyklingowi opakowania z tworzyw sztucznych. Założono, że łącznie wkłady krajowe powinny generować około 6,6 mld euro rocznie dla budżetu UE.

Chociaż część mediów donosi, że Komisja Europejska przedstawiła podatek jako „wkład do budżetu UE mający zachęcić państwa członkowskie do zwiększenia recyklingu odpadów z tworzyw sztucznych”, europejscy przedstawiciele przemysłu tworzyw sztucznych ostrzegają, że może on mieć wręcz odwrotny skutek. Dalsze środki fiskalne nie są najskuteczniejszym narzędziem stymulującym innowacje i inwestycje potrzebne do osiągnięcia zamierzonych celów politycznych Zielonego Ładu [1]. W ocenie Roberta Szymana, podatek służy dofinansowaniu budżetu UE na odbudowę i wzrost konkurencyjności gospodarki UE.

15 grudnia ub.r. Komisja Europejska opublikowała decyzję ws. tej opłaty, nazwanej Plastic Levy. Komisja zdecydowała o zastosowaniu jednolitej stawki opłaty dla wszystkich krajów UE. Państwa członkowskie zapłacą 0,80 euro za każdy kilogram masy odpadów opakowaniowych z tworzyw sztucznych wytworzonych w danym kraju, która nie została poddana recyklingowi. Plastic Levy obowiązuje od 1 stycznia 2021 r. i ma charakter retroak-

tywny. Oznacza to, że niezależnie od terminu przyjęcia unijnej decyzji przez dany kraj członkowski, opłata naliczy się automatycznie od początku roku.

W kwestii nowej kategorii dochodów budżetu UE pojawiło się wiele informacji, bardzo często sprzecznych lub po prostu niezgodnych z prawdą. Jeżeli chodzi o opłatę Plastic Levy, to należy jeszcze raz jasno podkreślić, że nie oznacza ona wprowadzenia unijnego „podatku od plastiku”. Nowa kategoria dochodów budżetu UE nie stanowi też w całości dodatkowego obciążenia dla Polski (w przypadku niewprowadzenia opłaty od plastiku, część tej kwoty i tak zostałaby poniesiona przez Polskę zgodnie z udziałem PL w DNB UE). Wpłata dokonywana będzie z budżetu państwa przez Ministerstwo Finansów, tak jak odbywa się to do tej pory w odniesieniu do pozostałych elementów składki członkowskiej. MF podkreśla, że utworzenie nowej kategorii dochodów budżetu UE nie oznacza wprowadzenia unijnego podatku od plastiku oraz nałożenia bezpośrednio na konsumentów lub producentów plastiku nowych obowiązków lub obciążeń fiskalnych. Wiceminister finansów Piotr Patkowski oznajmił, że nowy zasób własny ma zachęcać państwa członkowskie do zwiększania poziomu recyklingu odpadów z tworzyw sztucznych lub/i zmniejszając ilość odpadów nieprzetworzonych, celem ograniczenia negatywnych skutków wpłaty od plastiku dla budżetów państw członkowskich [2], co wydaje się być swobodną interpretacją.

Na wykresie przedstawiono poziom recyklingu odpadów opakowaniowych, gdyż opłata Plastic Levy dotyczy niezagospodarowanych odpadów opakowaniowych z tworzyw sztucznych.

I PLASTIC LEVY W POLSCE

Zgodnie z danymi Eurostatu, poziom recyklingu w Polsce wyniósł w 2018 r. około 38%. Jednak tak naprawdę wiarygodnych wyników możemy spodziewać się dopiero wtedy, kiedy wprowadzony zostanie

zamknięty system elektroniczny potwierdzania odzysku i recyklingu i ujednolicona zostanie dla wszystkich krajów członkowskich metodologia obliczania poziomów recyklingu.

Zdaniem Roberta Szymana, zmiana sposobu liczenia dotknie wszystkie kraje UE, dlatego że przesuwają się poziomy pomiaru. Polskę dotknie natomiast elektroniczny BDO, gdzie może się okazać, że deklarowane 38% nie ma wiele wspólnego z rzeczywistością.

Tę tezę potwierdza raport Najwyższej Izby Kontroli z października 2020 r., według którego problemy związane z zagospodarowaniem odpadów z tworzyw sztucznych są obecnie znacznie większe, niż wskazują na to dostępne dane sprawozdawcze. Przyjęty system raportowania danych nie pozwala na ustalenie wprost m.in. ilości wytworzonych odpadów z tworzyw sztucznych oraz zidentyfikowanie pełnego i ostatecznego sposobu ich zagospodarowania, a działania skontrolowanych podmiotów publicznych – zwłaszcza na szczeblu krajowym – są niewystarczające do przeprowadzenia rzetelnej i kompleksowej analizy dotyczącej postępowania z odpadami z tworzyw sztucznych oraz identyfikacji problemów z tym związanych [3].

W kwestii szczegółowego obliczenia wysokości opłaty, którą będzie musiała za tytułu Plastic Levy ponieść Polska, brak jest jeszcze w tej chwili konkretnych punktów odniesienia. Państwa, które mają PKB na mieszkańca niższe niż średnia unijna, wy negocjowały specjalną obniżkę opłaty. Dla Polski oznacza to oszczędność 117 mln euro rocznie. Szacowana wysokość opłaty Plastic Levy, którą będzie musiała ponieść Polska wynosić będzie (nie uwzględniając rabatu) 511 mln euro (wg danych GUS), bądź 535 mln euro (wg Eurostatu).

I PLASTIC LEVY W POZOSTAŁYCH KRAJACH CZŁONKOWSKICH UE

Ponad połowa państw członkowskich zadeklarowała, że opłata nie zostanie w za-

den sposób transponowana do systemów wewnętrznych. Irlandia, Grecja, Chorwacja, Irlandia, Litwa, Niemcy i Francja oraz Szwecja oficjalnie ogłosiły, że pokryją opłatę z budżetów krajowych. Brak wprowadzenia tej opłaty zadeklarowały Holandia, Szwajcaria, Dania, Luksemburg, Szwajcaria, Dania, Finlandia i Bułgaria. Spór polityczny w kwestii nowej daniny toczy się w Austrii, gdzie szef koalicji rządzącej chce wprowadzić podatek, podczas gdy konserwatyści są temu przeciwni. Wprowadzenie podatku jest jednak mało prawdopodobne – uważa opinii publicznej skupia się obecnie na ograniczeniu skutków pandemii.

W niektórych krajach Unii Europejskiej mają jednak miejsce próby przerzucenia opłaty na przedsiębiorców. We Włoszech uchwalono podatek w wysokości 0,45 euro za każdy kilogram tworzywa sztucznego zawartego w produkcie, z wyłączeniem ilości wykorzystanego tworzywa pochodzącego z recyklingu. Opłata będzie naliczana nie tylko na produkty SUP, ale też na papier, tekturę, metale i inne. Podatek miał zacząć obowiązywać od początku tego roku, jednak ze względu na epidemię termin jego wdrożenia przesunięto na lipiec 2021 r. W Hiszpanii podatek ma obowiązywać również od lipca br. Stawka ma

wynosić 0,45 euro za kilogram. Nie spre-cyzowano sposobu naliczania opłaty w zależności od zawartości procentowej materiałów z recyklingu w produkcie. Dyskusja w tej kwestii trwa. Z kolei w Słowenii wydzielono oddzielną kategorię materiałową dla kompozytów. Zostaną one opodatkowane stawką 23,8 euro za tonę. Pozostałe tworzywa są opodatkowane opłatą w wysokości 25 euro za tonę. Z kolei wprowadzenie papieru powlekanego tworzywem sztucznym jest obłożone podatkiem rzędu 238 euro za tonę.

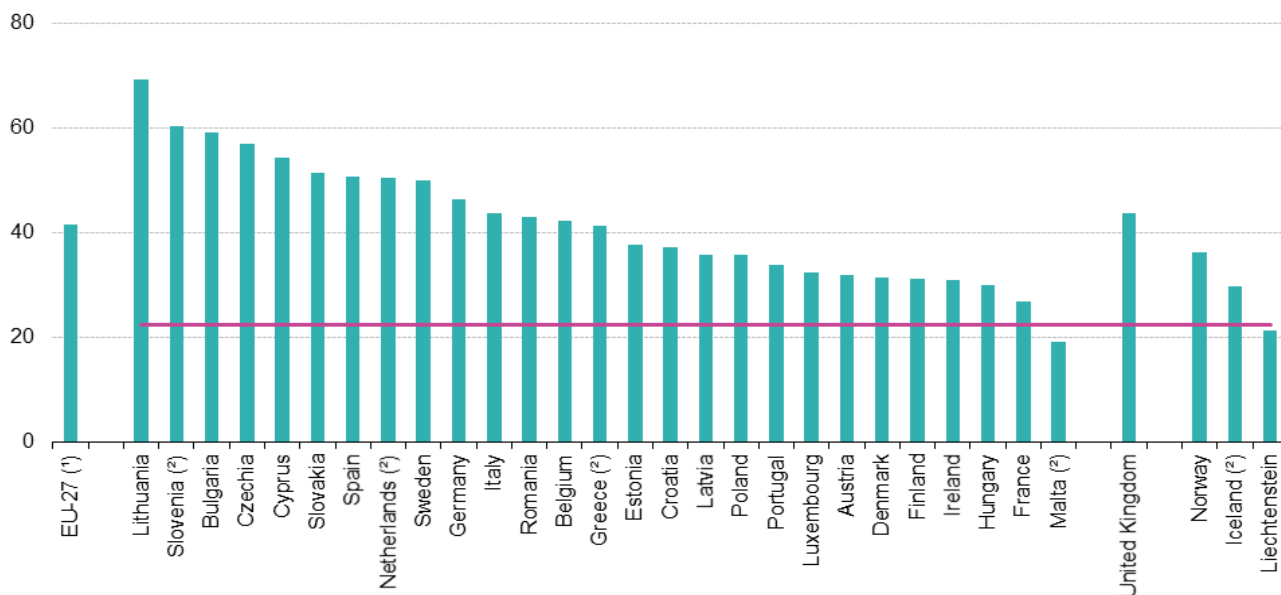
I ZIELONY ŁAD (GREEN DEAL)

Europejski Zielony Ład dla Unii Europejskiej (UE) i jej obywateli to zobowiązanie Komisji Europejskiej do rozwiązania problemów związanych z klimatem i środowiskiem naturalnym. Green Deal zawiera plan działań umożliwiających efektywne wykorzystanie zasobów, dzięki przejściu na czystą gospodarkę o obiegu zamkniętym oraz przeciwdziałanie utracie różnorodności biologicznej i zmniejszenie poziomu zanieczyszczeń. Znajdują się w nim konieczne działania i inwestycje, które spowodują, że do 2050 r. Europa ma być kontynentem neutralnym dla klimatu. Wpływ Zielonego Ładu na gospodarkę o-

padową i promocja hasła „Najlepszy odpad to ten, którego nie ma” skutkować będzie koniecznością zrewidowania ponad 300 obowiązujących obecnie regulacji prawnych, co niewątpliwie będzie się wiązało z wyłożoną pracą legislacyjną.

Konsekwencją wprowadzenia Zielonego Ładu w gospodarce będzie istotna zmiana modeli biznesowych, polegająca na wprowadzeniu do nich pozycji kosztu środowiskowego, obecnie nie branego pod uwagę. Sprzyjać temu może pojawienie się tzw. zielonych certyfikatów na wzór tych, które istnieją już w branży AGD. Istotną zmianą będzie kwestia mierzenia wpływu na środowisko całego produktu, a nie tylko jego poszczególnych elementów. W branży opakowaniowej oznacza to, że ślad środowiskowy (*Product Environmental Footprint*) mierzony będzie łącznie, tj. produktu spożywczego wraz z jego opakowaniem.

W konsekwencji projektowanych zmian, będących wynikiem wdrażania Zielonego Ładu UE, już w 2023 r. produkty wprowadzane na rynek UE będą musiały być zrównoważone, zaś wymóg ekoprojektowania obejmie wszystkie wyroby. Wymogi szczegółowe zostaną opracowane m.in. dla branży produkcji baterii i akumulatorów.



Poziom recyklingu odpadów opakowaniowych z tworzyw sztucznych (2018)

Źródło: Eurostat

rów, motoryzacyjnej, opakowań, tekstylnej (w której recykling kształtuje się na poziomie kilku procent), elektroniki. Od 2024 r. obowiązywać będą minimalne procentowe poziomy udziału recyklatu w opakowaniach z tworzyw sztucznych.

Obecnie około 6% recyklatów ponownie znajduje się w wyrobach opakowaniowych. Formaty opakowań, których będzie dotyczył wymóg, nie zostały jeszcze określone. Spodziewać się również należy, że niektóre branże zostaną obciążone obowiązkiem stosowania opakowań do ponownego użycia. Wymóg może dotyczyć wybranych sektorów.

PRZEGLĄD PPWD

Celem rewizji dyrektywy w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych (The European Packaging and packaging waste directive 94/62/EC) jest wprowadzenie regulacji dotyczącej celu, aby do 2030 r. wszystkie opakowania nadawały się do ponownego użycia lub recyklingu w efektywny sposób. Komisja rozpoczęła konsultacje społeczne, które zakończyły się w styczniu, a ich wyniki nie są jeszcze publicznie dostępne. Do głównych aspektów, na których skupia się komisja, należą *overpacking* oraz zawartość recyklatu w opakowaniu. *Overpacking* to zjawisko nadmiernego i zbędnego użycia opakowań, np. stosowania za dużych opakowań w stosunku do zawartości (najczęściej w celach marketingowych), co w skali makro generuje tony dodatkowych odpadów.

W kwestii zawartości materiałów pochodzących z recyklingu, dyrekcja generalna Komisji Europejskiej odpowiadająca za politykę UE w dziedzinie środowiska jest w kontakcie z przemysłem, reprezentowanym przez sojusz Circular Plastics Alliance.

DYREKTYWA SUP

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady UE 2019/904 z 5 czerwca 2019 r. w sprawie zmniejszenia wpływu niektó-

rych produktów z tworzyw sztucznych na środowisko, nazywana Dyrektywą Single Use Plastics, została przyjęta 5 czerwca 2019 r. przez Parlament Europejski oraz Radę Unii Europejskiej. Jest to akt prawny wiążący dla wszystkich państw członkowskich Unii Europejskiej, w tym także dla Polski.

AKTUALNY STAN PRAC W KWESTII WYTYCZNYCH

Według planów sformułowanych przez organy Unii Europejskiej w treści dyrektywy SUP, założenia wyrażone w akcie mają zostać wprowadzone do systemów prawnych państw członkowskich do 3 lipca 2021 r. Choć znane są jej ogólne założenia i cele, wiele praktycznych aspektów jej stosowania wciąż pozostaje niewiadomą. Nowe reguły zależą przede wszystkim od regulacji krajowych, jakie zostaną przyjęte w celu realizacji postanowień Dyrektywy. Od tych decyzji będzie zależała wykładnia szerokich pojęć zawartych w treści dyrektywy na gruncie prawa polskiego.

Projekt ustawy o zmianie ustawy o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej oraz niektórych innych ustaw Ministerstwo Klimatu i Środowiska 1 kwietnia skierowało do 21-dniowych konsultacji. Celem tej nowelizacji jest przeniesienie do polskiego prawa, do 3 lipca 2021 r., przepisów Dyrektywy SUP. Minister Ozdoba ma wątpliwości co do wymienionej daty wprowadzenia przepisów w Polsce. Jako powody podaje epidemię COVID, konieczność ustaleń z przemysłem oraz brak precyzyjnych wytycznych UE.

W konsultacjach aktywnie uczestniczył Polski Związek Przetwórców Tworzyw Sztucznych, czego efektem jest szereg uwag skierowanych do Ministerstwa Klimatu i Środowiska oraz Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii. PZPTS krytykuje m.in. fiskalne podejście do kwestii dotyczącej ograniczenia zużycia wybranych jednorazowych produktów z tworzyw sztucznych. Zdaniem Związku, opłaty

zawarte w projekcie ustawy dla przedsiębiorców takie jak: opłata od kubków i opakowań na wynos w wysokości złotówki za sztukę, opłata od wszystkich produktów SUP w wysokości 0,01% od przychodu od sprzedaży przeznaczona na edukację, czy też opłata od wszystkich produktów SUP z tytułu ROP w wysokości 0,05 złotego za sztukę są zawołowaną formą wprowadzenia nowych paragrafów. I jakkolwiek wnioskodawcy deklarują, że proponowana opłata z tytułu wprowadzania kubków i pojemników z tworzywa sztucznego ma na celu zniechęcenie konsumentów do nabywania opakowań jednorazowego użytku z tworzywa sztucznego na rzecz produktów z alternatywnych materiałów lub tych wielokrotnego stosowania, to w opinii PZPTS jest ona nieproporcjonalna do celu.

Celem dyrektywy jest zmniejszenie zużycia kubków plastikowych oraz określonego typu opakowań przeznaczonych do posiłków gotowych do spożycia, a nie wyłączenie ich z obrotu. Zdaniem PZPTS, w przypadku wysokiej opłaty będzie to oznaczało ich całkowite usunięcie z rynku. Obecnie nie ma powszechnie dostępnych jednorazowych alternatyw niezawierających tworzyw sztucznych (kubki papierowe posiadają w składzie tworzywo, w przeciwnym wypadku nie spełniają warunku szczelności; kubki z tworzyw pochodzenia roślinnego, np. PLA, są także objęte dyrektywą; opakowania jednorazowe z papieru i pulpy nie są powszechnie dostępne i nie zostały przeanalizowane pod kątem bezpieczeństwa dla konsumentów). Natomiast wielorazowe alternatywy wymagają odpowiedniego zaplecza sanitarnego, które w większości placówek obecnie nie istnieje. Zgodnie z dyrektywą, środki przyjęte przez kraj członkowski muszą być proporcjonalne i niedyskryminujące (art. 4.1 dyrektywy).

PZPTS w uwagach przesłanych do obydwu ministerstw w połowie kwietnia tego roku postuluje zniesienie tej opłaty oraz wprowadzenie obowiązku ewidencji od 3 lipca 2021 r. Po analizie półrocza 2021 należałoby, zdaniem Związku, wprowadzić

rozporządzeniem odpowiednie narzędzia poczynawszy od 3 lipca 2022 r., adekwatnie do konkretnego planu ograniczenia zużycia do 2026 r.

PRZEPISY DOTYCZĄCE ZNAKOWANIA W RAMACH DYREKTYWY SUP

Projekt Wytycznych narzuca też obowiązek oznaczania w widoczny, czytelny i nieusuwalny sposób wyrobów zawierających tworzywa sztuczne, takich jak podpaski, tampony, nawilżane chusteczki, wyroby tytoniowe z filtrami i filtry oraz kubki na napoje. Oznakowanie ma na celu poinformowanie konsumentów o obecności tworzyw sztucznych w produkcie, a także zniechęcenie do wyrzucania odpadu do środowiska. Przepisy dotyczące znakowania opublikowano 18 grudnia ub.r. z wieloma poprawkami w stosunku do pierwotnej wersji roboczej i kilkoma niepraktycznymi rozwiązaniami. 5 marca br. opublikowano sprostowanie z powodu błędów w definicjach językowych.

Wymogi dotyczące oznaczania (drukowanego lub wytłoczonego/grawerowanego) będą miały zastosowanie do kubków na napoje i chusteczek nawilżanych od lipca 2021 r. Oznakowanie można również nanosić za pomocą naklejek do lipca 2022 r. Obowiązek oznaczania nie obejmuje jednak produktów już wprowadzonych na rynek. W celu dalszej dystrybucji wystarczy po raz pierwszy wprowadzić produkt na rynek krajowy przed lipcem 2021 r., aby umożliwić jego obrót w odpowiednim państwie. Mimo że oba akty zostały opublikowane, Komisja Europejska i państwa członkowskie nadal dyskutują o oznakowaniu i jego konstrukcji.

CIRCULAR PLASTICS ALLIANCE

Inicjatywa Circular Plastics Alliance została powołana 11 grudnia 2018 r. pod patronatem Komisji Europejskiej. Sojusz skupia publicznych i prywatnych interesariuszy z łańcucha wartości tworzyw sztucznych, wśród których są przedstawiciele przemysłu, tacy jak wprowadzający towary w opa-



kowaniach na rynek, recyklerzy, producenci surowców czy przedstawiciele podmiotów zbierających odpady i sortowni.

20 września 2019 r. sojusz Circular Plastics Alliance przyjął deklarację dotyczącą zwiększenia ilości tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu w Europie. Deklaracja stanowi, że do 2025 r. 10 mln ton tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu znajdzie się w nowych wyrobach z tworzyw sztucznych wyprodukowanych na terenie UE. Jak przypomina Robert Szyman, cel ten wymaga realizacji takich działań, jak inwestycje w różne technologie recyklingu włączając recykling chemiczny, wprowadzenie skutecznej selekcji odpadów z tworzyw sztucznych w całej UE czy zwiększenie przydatności do recyklingu produktów z tworzyw sztucznych (ekoprojektowanie). Niezbędna jest również poprawa sortowania odpadów tworzyw sztucznych. To wymaga inwestycji w R&D i infrastrukturę zarządzania odpadami, a także odpowiedniego sortowania opakowań wielowarstwowych i elastycznych, np. folii.

W związku z powyższymi wyzwaniami, w ramach Circular Plastics Alliance powołano grupy robocze w celu zniesienia poszczególnych barier na drodze do osiągnięcia 10 mln ton wykorzystania recyklatów. Grupy te zajmują się pięcioma tematami, które uznano za priorytetowe: zbieraniem i sortowaniem odpadów z tworzyw sztucznych, projektowaniem produktów pod kątem recyklingu, zawartością tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu w produktach, badaniami i rozwojem oraz inwestycjami, w tym recyklingiem chemicznym, monito-

rowaniem tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu sprzedawanych w UE.

Osiągnięcie zakładanego poziomu użycia recyklatów w nowych wyrobach nie zależy jednak tylko od interesariuszy CPA. Szczególnym problemem może być osiągnięcie tego celu w zakresie pakowania żywności. Zgodnie z wymogiem EFSA, 95% materiału użytego w tworzywie pochodzącym z recyklingu zatwierdzonym do kontaktu z żywnością musi pochodzić ze źródła mającego kontakt z żywnością. Ale, jak wskazują eksperci ICIS, w przypadku opakowań do żywności brakuje wystarczających ilości odpowiednich jakościowo strumieni odpadów.

Zdaniem CPA, aby skutecznie zwiększyć poziom recyklatu w opakowaniach należy przede wszystkim usprawnić system zbiórki i selekcji odpadów w celu uzyskania jak najczystszych strumieni odpadów. Aby uzyskiwać surowiec najwyższej jakości trzeba rozwijać technologie recyklingu mechanicznego i chemicznego. Istotna jest również harmonizacja istniejących systemów certyfikacji przetwórców materiałów polimerowych w Europie. •

[1] <https://www.recycling-magazine.com/2020/07/27/eu-plastic-tax-a-danger-for-eu-single-market-recovery/>

[2] <https://ksiegowosc.infor.pl/wiadomosci/5182764,Podatek-od-plastiku-od-2021-r-ile-wynosi-i-kto-placi.html>

[3] Działania na rzecz ograniczenia powstawania odpadów z tworzyw sztucznych i ich skutecznego zagospodarowania w Polsce: <https://www.nik.gov.pl/plik/id,23272,vp,25980.pdf>



W ZGODZIE z biznesem, naturą i przyszłością

**BEZPIECZNE OPAKOWANIA Z TWORZYW
SZTUCZNYCH DLA TWOJEGO PRODUKTU**

Poznaj ofertę najwyższej jakości opakowań z tworzyw sztucznych, wytwarzanych przy zastosowaniu najnowszych technologii, dedykowanych branży spożywczej i chemicznej:

- spersonalizowane rozwiązania zgodne z zasadami zrównoważonego rozwoju i gospodarki o obiegu zamkniętym
- najwyższy standard higieny i bezpieczeństwa produkcji
- mniejsza masa opakowań przy zachowaniu najlepszych właściwości użytkowych

I PŁYWAJĄCY HOTEL Z ODPADÓW?

Projektanci ze studia Margot Krasojević Architects, zlokalizowanego w Londynie i Pekinie, wpadli na pomysł stworzenia futurystycznego hotelu u zachodnich wybrzeży Australii. Konstrukcja miałaby unosić się na wodzie, zaś do jej wybudowania posłużyłyby odpady z tworzyw sztucznych. Jeżeli inwestycja, znajdująca się aktualnie na etapie planowania, zostałaaby zrealizowana, byłaby pierwszym tego typu przedsięwzięciem budowlanym na świecie.

Wcielenie w życie projektu wiązałoby się z szeregiem korzyści, przede wszystkim środowiskowych – odpady plastikowe i gumowe unoszące się w oceanie (takie jak np. butelki po napojach czy opony) i transportowane przez prądy na znaczne odległości wykorzystane jako materiał budowlany miałyby szansę przyczynić się do efektywnego zredukowania zanieczyszczenia szeroko rozumianym „plastikiem” wschodniej części Oceanu Indyjskiego. W przyszłości – być może niedalekiej – dzięki opracowaniu specjalnego oprogramowania i innowacyjnej technologii mogłaby zaistnieć opcja śledzenia morskiej drogi odpadów, a także ich przekierowywania w określone, pożądane miejsce, co ułatwiłoby pozyskiwanie surowca potrzebnego do budowy.

Hotel o nazwie Recycled Ocean Plastic Resort na razie pozostaje jednak tylko koncepcją architektoniczną – niemniej bardzo ważną, chociażby z punktu widzenia aktywnego wcielania w życie idei zrównoważonego rozwoju. Warto dodać, że konstrukcja mia-



łaby być zakotwiczona na dnie morskim dzięki obecności lasów namorzynowych – formacji roślinnych występujących na wybrzeżach położonych w strefach tropikalnych.

Źródło: ohga.it



Michelin zamierza rozpocząć produkcję opon przy wykorzystaniu włókien technicznych otrzymywanych z tworzyw sztucznych poddanych recyklingowi. W skali roku może to pozwolić na ponowne użycie surowca pozyskanego z ok. 3 mld plastikowych butelek. Włókna otrzymywane będą dzięki zastosowaniu nowatorskiego procesu recyklingu enzymatycznego, opracowanego przez francuską firmę biotechniczną Carbios.



Alaska Airlines planuje znacząco zredukować zużycie plastiku w ramach swoich lotów przez zastąpienie tworzywowych butelek na wodę opakowaniami kartonowymi. Pierwsze kroki na drodze do realizacji tego celu zostały podjęte przez amerykańską linię w maju tego roku. Przedsiębiorstwo szacuje, że dzięki swojemu przedsięwzięciu ma szansę zmniejszyć ilość zużywanego przez pasażerów plastiku aż o 7,2 mln butelek w skali każdego roku.



W Charlotte (USA) 5 lipca wprowadzony zostanie obowiązek stosowania kompostowalnych toreb papierowych lub własnych pojemników wielokrotnego użytku do pakowania odpadów ogrodniczych. Tym samym przedsiębiorstwo odpowiadające za zbórkę śmieci na terenie miasta nie będzie przyjmowało odpadów w plastikowych workach. Niedostosowanie się do zarządzenia może skutkować grzywną w min. wysokości 150 dolarów.



Burger King uruchomił pilotażowy program, którego celem jest zastąpienie standardowo wykorzystywanych w tej sieci restauracji artykułów i opakowań tworzywowych ich odpowiednikami wpisanymi się w ideę zrównoważonego rozwoju. Pilotażem objętych zostanie 51 lokali w Miami. Wśród testowanych alternatyw znajdują się m.in.: sztuczne wykonane z cPLA, serwetki z włókien pochodzących w 100% z recyklingu czy bezśtomkowe wieczka.

CHODNIK SOLARNY PRODUKUJĄCY ENERGIĘ

W Barcelonie rozpoczęto testowanie chodnika, który przechwytuje energię słoneczną i zamienia ją w elektryczność. Rozwiązanie zostało opracowane w wyniku kooperacji hiszpańskiej firmy Sorigué i węgierskiego przedsiębiorstwa Platio. 50m² nawierzchni zainstalowano na Plaça de les Glòries, aby dzięki zastosowaniu technologii w praktyce móc sprawdzić jej efektywność.

Szacuje się, że chodnik powinien generować 7560 kWh rocznie, co odpowiada średniemu rocznemu zużyciu energii elektrycznej w trzech gospodarstwach domowych. Można to także porównać do zredukowania emisji dwutlenku węgla o 2722 kilogramy w skali roku. Prąd otrzymany dzięki nawierzchni zasili stację rowerów miejskich Bicing, zaś cała instalacja przez najbliższe pół



roku będzie monitorowana m.in. przez Barcelońską Agencję Energetyczną (*la Agència de Energia de Barcelona*).

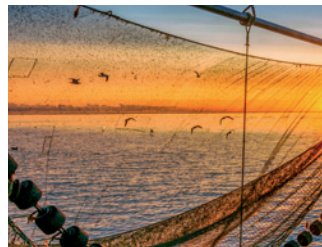


Chodnik solarny wyposażony jest w okablowanie, pokrywa go zaś szkło o właściwościach antypoślizgowych cechujące się wysoką odpornością. Każdy z modułów posiada moc 9 kWp. Jest to wysokiej jakości rozwiązanie bezemisyjne, wytrzymałe na obciążenia, wpływ czynników mechanicznych oraz niekorzystne warunki atmosferyczne. Ponadto, do produkcji nawierzchni wykorzystywane są surowce z recyklingu – poddane odzyskowi odpady z tworzyw sztucznych i szklane.

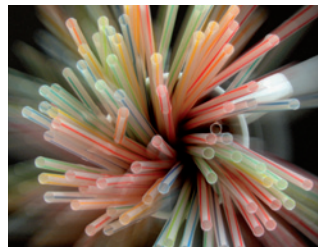
Źródło: sorigue.com / Fot. Ajuntament de Barcelona – barcelona.cat



Japan Soft Drink Association planuje podnieść wskaźnik ponownego użycia butelek z plastiku z poziomu 10% do co najmniej 50%. W tym celu wdraża działania mające usprawnić proces czyszczenia odpadów, m.in. instalując pojemniki do recyklingu przy automatach vendingowych z napojami na terenie Japonii. Organizacja intensywnie pracuje też nad udoskonaleniem technologii przetwarzania zużytych artykułów z tworzyw sztucznych.



Badacze i inżynierowie z Bird Life International, Estonian Ornithological Society i Fishtek Marine opracowali prototyp boi, która ma pomóc w redukcji liczby morskich ptaków, które giną przypadkowo przy połowie ryb, zaplątując się w sieci. Pomysłodawcy, inspirowani się „działaniem” stracha na wróble, umieścili na boi parę wyłupiających odstraszać ptaki od tere- nu łowisk. Pilotaż rozwiązania przyniósł obiecujące rezultaty.



Portugalska sieć marketów Pingo Doce zrezygnowała z dodawania plastikowych słomek do wszystkich produktów swoich marek własnych. Decyzja ta pozwoli sieci na zmniejszenie wykorzystania tworzyw sztucznych o 15 ton w skali roku. Napoje takie jak mleko czy soki będą odtąd sprzedawane wraz ze słomkami papierowymi. Zmiany wprowadzone przez Pingo Doce spowodują, że w obiegu znajdą się 34 mln słomek plastikowych mniej.



El Pollo Loco, amerykańska sieć restauracji, rozpoczęła stosowanie przyjaznych środowisku opakowań Thermo-To-Go w lokalach znajdujących się na terenie USA. Opakowania wytwarzane są w znacznej części z materiałów pochodzących z recyklingu i mają zastąpić tradycyjne pojemniki styropianowe. Dzięki zastosowaniu tego rozwiązania z krajowego strumienia odpadów znikną około 54 tys. m³ (1,9 mln ft³) styropianu rocznie.



ROP – GDZIE JESTEŚMY?

Prace nad wdrożeniem systemu Rozszerzonej Odpowiedzialności Producenta nadal trwają. Projekt zmian ustawowych jest aktualnie przygotowywany przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska. Znowelizowana wersja aktu normatywnego ma zacząć obowiązywać wraz z początkiem roku 2023 r.



**JACEK
LESZCZYŃSKI**

Plastech.pl

celaria premiera opublikowała w wykazie prac projekt nr UC81 – ustawę o zmianie ustawy o gospodarce opakowaniami i od-

Do lipca 2020 r. Polska powinna była wdrożyć system rozszerzonej odpowiedzialności producenta, jednak prace w Ministerstwie Klimatu i Środowiska wciąż trwają. Pod koniec kwietnia br. kan-

padami opakowaniowymi oraz niektórych innych ustaw, czyli właśnie ROP. Projekt jest obecnie przygotowany przez Ministerstwo Klimatu i Środowiska.

„Wprowadzie termin transpozycji przepisów dyrektywy 2018/851 uptynął 5 lipca 2020 r., to niemniej jednak termin na dostosowanie systemów rozszerzonej odpowiedzialności producenta do wymagań tej dyrektywy upływa 5 stycznia 2023 r.” – napisano w uzasadnieniu prac. Wiceminister klimatu i środowiska Jacek Ozdoba poinformował, że jeszcze przed okresem

wakacyjnym projekt zostanie upubliczniony. Sama ustawa ma zacząć obowiązywać od 1 stycznia 2023 r.

DLACZEGO ROP?

30 maja 2018 r. Parlament Europejski i Rada (UE) opublikowały dyrektywę 2018/851 zmieniającą dyrektywę 2008/98/WE w sprawie odpadów, która nakazuje państwom członkowskim wdrożenie rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP) do 2023 r. Są to przepisy nakazujące producentom odpadów w Unii

Europejskiej pokrycie części kosztów przygotowania do ponownego użycia, recyklingu i unieszkodliwiania. Oprócz opakowań, ROP obejmuje również sprzęt elektryczny, elektroniczny, pojazdy, baterie, akumulatory, opony i oleje.

System ROP to zachęta dla producentów do wprowadzenia zmian w sposobie projektowania i produkcji wyrobów. Dzięki temu ilość odpadów ma maleć, a wyroby będzie łatwiej poddać recyklingowi. Sprawi to, że oprócz ilości wytwarzanych odpadów, zmaleją także emisje gazów cieplarnianych, które zostałyby wyemitowane w procesie tworzenia nowego opakowania. Uzyskane przez ROP środki finansowe, oprócz opłaty kosztów transportu i zagospodarowania odpadów, byłyby źródłem rozbudowy infrastruktury służącej recyklingowi.

Założenia ROP pokrywają się z celem gospodarki o obiegu zamkniętym. Polega ona na tworzeniu zamkniętej pętli procesów, w której odpady wykorzystywane są jako surowce do stworzenia nowego produktu, co oznacza odejście od dotychczasowego modelu „wyprodukuj, wykorzystaj i wyrzucić”.

W Polsce krajowy system rozszerzonej odpowiedzialności producenta wprowadzono 20 lat temu. System oparty został na obrocie dokumentami potwierdzającymi odzysk (DPO) i recykling (DPR) odpadów opakowaniowych między uczestnikami rynku odpadowego. W rzeczywistości w Polsce aktualnie za gospodarowanie odpadami odpowiedzialni są konsumenci i gminy. Konsumenci uiszczają stałe opłaty gminom, niezależnie od ilości oraz rodzaju odpadów, jakie wytworzą. Wprowadzenie ROP miałoby spowodować, że do ceny sprzedawanych produktów doliczana będzie suma odpowiadająca kosztom ich recyklingu. Z tego powodu bardziej opłacalna będzie produkcja i zakup produktów w opakowaniach ekologicznych.

Potrzeba zmian wynika z konieczności transpozycji do prawa polskiego unijnej dyrektywy 2018/851. Ponadto pro-

jekt ustawy dokonuje transpozycji art. 6 i 9 z dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2019/904 w sprawie zmniejszenia wpływu niektórych produktów z tworzyw sztucznych na środowisko. Termin na dostosowanie systemów rozszerzonej odpowiedzialności producenta do wymagań dyrektywy 2018/851 upływa 5 stycznia 2023 r.

CO ZNAJDEMY W NOWEJ USTAWIE?

Planowane rozwiązania w projekcie ustawy polegają m.in. na:

1. rozdzieleniu strumienia opakowań produktów oraz odpadów opakowaniowych na opakowania przeznaczone dla gospodarstw domowych oraz pozostałe opakowania (głównie handel, usługi, przemysł)
2. ustanowieniu opłaty opakowaniowej ponoszonej przez wprowadzających produkty w opakowaniach przeznaczonych dla gospodarstw domowych
3. ustanowieniu obowiązku dla przedsiębiorców wprowadzających napoje w butelkach z tworzyw sztucznych o pojemności do 3 litrów zapewnienia w tych opakowaniach udziału materiałów pochodzących z recyklingu odpadów z tworzyw sztucznych
4. wprowadzeniu obowiązku osiągnięcia poziomu selektywnego zbierania butelek PET do 3 litrów
5. powierzeniu określonych zadań nadzorczych i analitycznych nad systemem rozszerzonej odpowiedzialności producenta (system ROP) Instytutowi Ochrony Środowiska – Państwowemu Instytutowi Badawczemu (IOŚ-PIB)
6. wprowadzeniu mechanizmu nieodpłatnego przydzielania przez IOŚ-PIB masy odpadów opakowaniowych poddanych recyklingowi organizacjom odpowiedzialności producentów i organizacjom samorządu gospodarczego. Masa ta będzie odpowiadała masie odpadów opakowa-

niowych poddanych recyklingowi, za którą uiszczono opłatę opakowaniową (czyli powstałych z opakowań przeznaczonych dla gospodarstw domowych), i będzie ustalana na podstawie informacji przekazywanych okresowo przez recyklerów. Mechanizm ten zapewni możliwość realizacji ustawowego obowiązku zapewnienia poziomów recyklingu przez organizacje w imieniu wprowadzających produkty w opakowaniach przeznaczonych dla gospodarstw domowych, których ta organizacja reprezentuje

7. wprowadzeniu mechanizmu doszczelniającego system wystawiania dokumentów DPR i EDPR, które będą wystawiane przez IOŚ-PIB na wniosek recyklera, eksportera lub wewnątrzwspólnotowego dostawcy odpadów opakowaniowych po przeprowadzeniu audytu przedsiębiorcy w zakresie informacji wskazanych we wniosku

8. przekształceniu organizacji odzysku opakowań w organizację odpowiedzialności producentów oraz wprowadzeniu zmian w zakresie wymagań dotyczących prowadzenia działalności przez te organizacje polegających m.in. na podniesieniu kapitału zakładowego do 5 mln złotych oraz obowiązku uzyskania zezwolenia na prowadzenie działalności, które będzie wydawał minister właściwy ds. klimatu

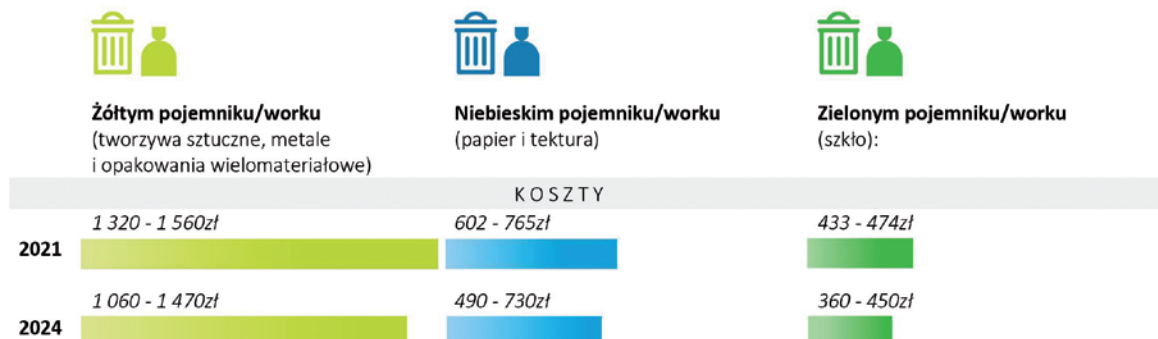
9. wprowadzeniu mechanizmu wynagrodzenia dla organizacji odpowiedzialności producentów płaconego przez producentów reprezentowanych przez daną organizację. Minimalna wysokość wynagrodzenia zostanie określona przez ministra właściwego ds. klimatu w drodze obwieszczenia.

W projekcie ustawy podkreślono brak bezpośrednich powiązań między opłatą opakowaniową, a opłatą produktową. Opłata opakowaniowa będzie związana z wprowadzaniem do obrotu produktów w opakowaniach przeznaczonych dla gospodarstw domowych, a opłata produktowa jest związana z niezrealizowaniem ustawowych celów w zakresie przetwarzania odpadów

Kluczowe wnioski:



01 | Najwyższe koszty odbioru i transportu obserwowane są dla odpadów zbieranych łącznie w:



02 | Najwyższe koszty zagospodarowania odnoszą się do **polimerów EPS, PVC oraz opakowań wielomateriałowych**, dla których znaczną część kosztów stanowią koszty zagospodarowania pre-RDF i balastu. W przypadku frakcji aluminium oraz PET, przychody ze sprzedaży materiałów znacznie przewyższają koszty procesu przygotowania do recyklingu. W przypadku aluminium tendencja ta utrzymuje się biorąc pod uwagę koszty całkowite.



03 | Najwyższe koszty odbioru, transportu i zagospodarowania występują w **gminach wiejskich** (dominująca zabudowa jednorodzinna oraz znaczne odległości pomiędzy punktami zbiórki odpadów).



04 | Biorąc pod uwagę średnią dla wszystkich typów gmin w kolejnych latach obserwowana jest **tendencja spadkowa jednostkowych kosztów przypadających na odbiór, transport i zagospodarowanie** poszczególnych frakcji odpadów.

Źródło: „Szacunek kosztu netto selektywnej zbiórki, transportu i zagospodarowania selektywnie zbieranych odpadów opakowaniowych pochodzących z gospodarstw domowych”, Raport Deloitte, kwiecień 2021 r.

opakowaniowych, w tym także innych niż przeznaczone dla gospodarstw domowych (tj. zbiorczych i transportowych). Projektowane przepisy w zakresie opłaty opakowaniowej teoretycznie mogą zostać uwzględnione w cenie produktów. Z opłaty opakowaniowej mają być finansowane nowe etaty niezbędne do realizacji zadań po stronie IOŚ-PIB oraz Ministra Klimatu i Środowiska oraz utworzenie systemu ROP. Szacuje się, że opłata opakowaniowa należna za 2023 r. (pierwszy rok obowiązywania ustawy) wyniesie 1500 mln złotych.

I ROP POWINIEN BYĆ ZARZĄDZANY PRZEZ BIZNES

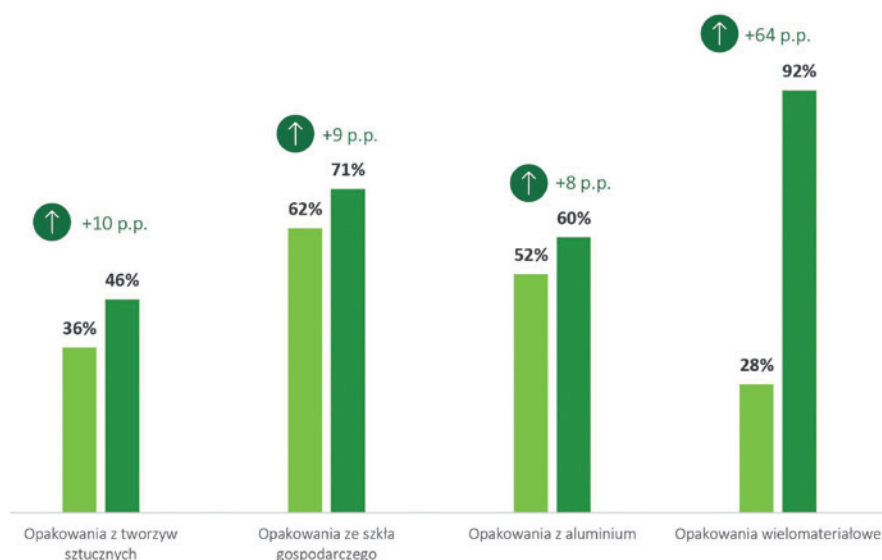
Ważnym głosem w sprawie wdrażania ROP jest ogłoszony 27 kwietnia br. raport „Sza-

cunek kosztu netto selektywnej zbiórki, transportu i zagospodarowania selektywnie zbieranych odpadów opakowaniowych pochodzących z gospodarstw domowych”. Jest to do tej pory jedyne opracowanie w Polsce w tym zakresie, oparte o model kalkulacyjny uwzględniający wielokierunkowe założenia: makroekonomiczne, rynkowe, strategiczne, techniczne, operacyjne, podatkowe i finansowe. Raport przygotowała firma doradcza Deloitte Polska dla Konfederacji Lewiatan.

Został on sporządzony w celu określenia szacunkowych kosztów finansowych związanych z selektywną zbiórką, transportem i zagospodarowaniem selektywnie zbieranych odpadów opakowaniowych pochodzących z gospodarstw domowych

w podziale na poszczególne frakcje, z uwzględnieniem kluczowych grup polimerów, takich jak: PE, PP, PET, PVC i EPS wpływających na wartość kosztu netto, który jest niezbędnym elementem do oszacowania wkładu podmiotów wprowadzających opakowania na rynek.

W raporcie podkreślono, że nowy ROP nie sfinansuje całego systemu zarządzania odpadami komunalnymi w Polsce, ponieważ odpady opakowaniowe stanowią jedynie ok. 20% tego strumienia. Autorzy raportu wskazują, że najwyższe koszty zbierania i transportu w odniesieniu do 1 Mg odpadów występują dla frakcji tworzyw sztucznych, metali i opakowań wielomateriałowych (1320–1560 złotych w roku 2021). Następnie dla papieru (602–765 złotych).



Symulacja poziomów recyklingu po wprowadzeniu systemu depozytowego

Źródło: Opracowanie własne Deloitte na podstawie danych GUS, Ochrona Środowiska 2019

Źródło grafiki: „Szacunek kosztu netto selektywnej zbiórki, transportu i zagospodarowania selektywnie zbieranych odpadów opakowaniowych pochodzących z gospodarstw domowych”, Raport Deloitte, kwiecień 2021 r.

Najniższe zaś dla szkła (433–474 złotych). Najwyższe koszty odbioru, transportu i zagospodarowania występują w gminach wiejskich, gdzie dominuje zabudowa jednorodzinna oraz występują znaczne odległości między punktami zbiórki odpadów.

Parapodatkowy system rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP) z centralnym poborem i arbitralną dystrybucją opłat nie zwiększy recyklingu odpadów, a podwyższy koszty – uważają przedstawiciele Konfederacji Lewiatan, którzy opowiadają się za modelem ROP zarządzanym przez biznes. „Jeśli rząd chciałby wprowadzić centralnie zarządzany system ROP, to powinien rozpocząć rozmowy z Komisją Europejską, aby wynegocjować niższe wymagane poziomy recyklingu, co jednak nie uchroni Polski od płacenia wysokiego podatku do budżetu UE naliczanego od niezrecyklowanego plastiku. W zdecydowanej większości krajów ROP zarządzany jest przez biznes” – piszą.

Lewiatan dodaje, że przedsiębiorcy gotowi są ponieść odpowiedzialność finansową, ale i współodpowiedzialność organizacyjną za nowy system gospodarowania odpadami.

– Chcemy rozpocząć debatę nad efektywnym systemem ROP, który zwiększy procent zagospodarowywanych odpadów i zminimalizuje jego koszty – powiedziała Dorota Zawadzka-Stępiak, dyrektorka departamentu energii i zmian klimatu Konfederacji Lewiatan.

Przedstawiciele organizacji uważają, że konieczna jest poprawa efektywności systemu poprzez m.in. finansowanie selektywnej zbiórki, przygotowania do recyklingu i sam recyklingu odpadów opakowaniowych. „Chodzi o to, aby zwiększyć jego poziom, a tym samym odzyskać cenny materiał dla gospodarki, rozwijać technologie recyklingu i chronić środowisko naturalne”.

! NOWY ROP TO NIE REMEDIUM NA WSZYSTKIE BOLĄCZKI

Zdaniem autorów, mitem jest, że system depozytowy może zastąpić system ROP, gdyż ten ostatni odnosi się do wszystkich opakowań wprowadzonych na rynek, uwzględniając też opakowania po środkach niebezpiecznych. Masa opakowań corocznie wprowadzanych na rynek polski wynosi około 5,5–6 mln Mg. Na wielkość tą składają się: opakowania jednostkowe,

stanowiące bezpośrednie opakowanie produktu (np. butelki i pojemniki), opakowania zbiorcze zawierające wielokrotność opakowań jednostkowych oraz opakowania transportowe. Opakowania jednostkowe, stanowiące około 45% wszystkich wprowadzonych opakowań, trafiają głównie do gospodarstw domowych. Dwie pozostałe grupy, których udział w całości wynosi 55%, poruszają się w obrębie przemysłu i handlu.

System depozytowy dla opakowań odnosiłby się wyłącznie do grupy opakowań jednostkowych. Ponadto dotyczyłby jedynie wybranych typów opakowań w jej obrębie. Do opakowań, które zwykle włączone są w system depozytowy należą: plastikowe butelki PET, butelki szklane (po piwie, sokach, soft drinkach i mocnych alkoholach) oraz puszki aluminiowe lub stalowe po napojach. Wszystkie wymienione wyżej opakowania w Polsce stanowią masę około 759 tys. Mg, co odpowiada za 13% wszystkich opakowań wprowadzonych na rynek. System depozytowy nie może więc zastąpić systemu ROP, ponieważ dotyczy niewielkiej części rynku odpadów opakowaniowych i jest rozwiązaniem fragmentarycznym. Ponadto do systemu włączane są opakowania wartościowe i relatywnie łatwe do zebrania i poddania recyklingowi. Zagospodarowanie odpadów problematycznych, których recykling wymaga większych nakładów, takich jak np. opakowania wielomateriałowe, tacki, owijki na butelki, kubeczki na jogurty czy folie, pozostaje kwestią nierozwiązaną. Faktem jest natomiast, że system depozytowy stanowi dopełnienie systemu ROP i wpłynie na wzrost poziomów odzysku i recyklingu opakowań.

Jak wspomniano, opakowania, które mogłyby być włączone do systemu depozytowego stanowią masę około 760 tys. Mg (butelki PET, butelki szklane, puszki aluminiowe oraz opakowania wielomateriałowe do płynnej żywności). Przeprowadzona symulacja (na podstawie dostępnych danych ze sprawozdań gminnych, tj. za 2018 r.) poziomów recyklingu odpadów opakowa-

RODZAJ ODPADU	2014	2015	2016	2017	2018
Razem, w tym:	11 793 932	12 192 593	12 173 621	12 644 246	13 547 859
Surowcowe (grupy 15 - opakowaniowe, 19 - z sortowania i 20 - komunalne)	1 529 600	1 654 545	1 777 339	1 941 262	2 508 897
- w tym opakowaniowe	1 043 681	1 129 371	1 198 261	1 296 487	1 746 473
Udział odpadów opakowaniowych w strumieniu odpadów komunalnych (%)	8,85%	9,26%	9,84%	10,25%	12,89%

Źródło tabeli: „Szacunek kosztu netto selektywnej zbiórki, transportu i zagospodarowania selektywnie zbieranych odpadów opakowaniowych pochodzących z gospodarstw domowych”, Raport Deloitte, kwiecień 2021 r. (Dane: Analizy Rekopol)

niowych po wprowadzeniu systemu de-pozytowego w Polsce wskazuje, że wprowadzenie systemu mogłoby pozwolić na zebranie dodatkowych 276 tys. Mg opakowań, co przyczyniłoby się do podniesienia ogólnego poziomu recyklingu odpadów opakowaniowych do 61% (z obecnych 58,5%). Wysokość tego wzrostu zależna byłaby od obecnie osiągniętych poziomów dla poszczególnych frakcji. Najwyższy, bo aż 64 p.p. wzrost widoczny byłby dla opakowań wielomateriałowych (obecny poziom wynosi 28%), najniższy – 8-procentowy – dla opakowań z aluminium.

Nieprawdą jest również, że system ROP może działać niezależnie od systemu komunalnego. Jak piszą autorzy raportu, odpady opakowaniowe pochodzące z gospodarstw domowych są zagospodarowywane w Polsce w ramach systemu gospodarki odpadami komunalnymi w gminach, ale są też przedmiotem odpowiedzialności wprowadzających produkty w opakowaniach na rynek w ramach obecnie funkcjonującego systemu rozszerzonej odpowiedzialności producenta (ROP). Biorąc pod uwagę obecne działanie systemu gospodarki odpadami komunalnymi oraz odpowiedzialność producenta za wprowadzone opakowania, zauważyć należy obszar potencjalnej, wspólnej odpowiedzialności za selektywnie zebrane odpady opakowaniowe zawarte w strumieniu komunalnym. Za kwestię wspólnej odpowiedzialności wskazać należy finansowanie zbiórki, transportu i zagospodarowania

strumienia odpadów opakowaniowych. Jak dotąd, zgodnie z ustawą o utrzymaniu czystości i porządku w gminach, finansującymi system selektywnej zbiórki i przetwarzania odpadów komunalnych, w tym odpadów opakowaniowych, które trafiają do gospodarstw domowych, są mieszkańcy gminy. Pomimo obecnej w polskim prawie zasady rozszerzonej odpowiedzialności producenta, dopłaty uiszczane przez wprowadzających są oddzielnym systemem i jedynie w minimalny sposób wspierają gminy w narzuconym na nie obowiązku gospodarowania odpadami, w tym opakowaniowymi.

Równocześnie jasno określone w znowej dyrektywie odpadowej minimalne standardy rozszerzonej odpowiedzialności producenta, w tym konieczność ponoszenia kosztów związanych ze zbieraniem i przetwarzaniem odpadów opakowaniowych, wskazują, że ciężar ten musi zostać przeniesiony na wprowadzającego.

Obecnie wprowadzający mogą realizować obowiązek za pomocą recyklingu (odzysku) odpadów opakowaniowych z obu źródeł, czyli gospodarstw domowych i przemysłu, z zastrzeżeniem, że od 1 stycznia 2018 r. organizacje odzysku opakowań są obowiązane uwzględniać w osiągniętych poziomach recyklingu dla poszczególnych rodzajów opakowań, o których mowa w załączniku nr 1 do u.g.o.-o.o., odpady opakowaniowe pochodzące z gospodarstw domowych. Podsumowu-

jąc, realizacja odrębnych poziomów przez gminę i przez wprowadzających dotyczy tych samych odpadów opakowaniowych. Dodatkowo po 2020 r. gmina zobowiązana jest do realizacji poziomów recyklingu i przygotowania do ponownego użycia dla całości odpadów komunalnych. Autorzy raportu uznają natomiast, że implementacja minimalnych standardów systemu ROP faktycznie zmieni strumień finansowania w gospodarce odpadami opakowaniowymi. Dzisiaj zbiórka selektywna odpadów opakowaniowych, a także sortowanie i ew. przygotowanie do recyklingu znajduje się w reżimie zamówień publicznych i systemu przetargowego prowadzonego przez władze samorządowe. Systemy te, pomimo swojej transparentności gwarantowanej przez zapisy prawa, są obciążone niedoskonałościami. Często występująca konieczność preferencji cenowych przy wyborze ofert prowadzi do rozstrzygnięć na korzyść ofert najtańszych, nie zawsze optymalnych systemowo.

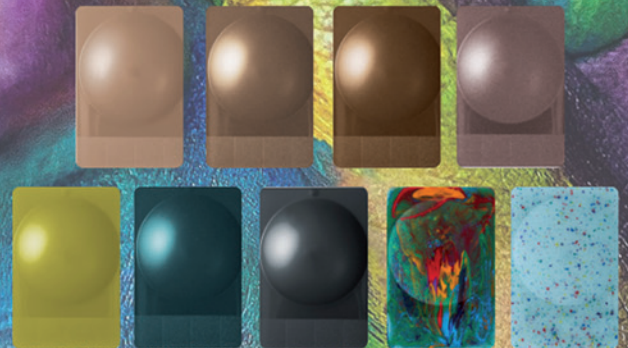
Nowy system ROP ma na celu utworzenie uczciwego sposobu wyceny kosztów związanych ze zbiórką, transportem, sortowaniem i przygotowaniem do recyklingu. Nowe środki finansowe mogą pojawić się w przypadku, kiedy wycena dokonana w oparciu o zasady przewidziane dla funkcjonowania systemów ROP będzie wyższa niż wynikająca z systemu przetargowego. Nie będzie natomiast finansowaniem czegoś nowego, co nie jest finansowane dzisiaj. •

Get inspired by Colour Vision N°21



RE-WAKE YOUR SENSES

REKINDLE YOUR SPIRIT



What can you expect?

- Innovative Colours
- Laser marking
- New metallic effects
- Natural pigments
- New marble effects
- New haptic effects

PLASTIK. FIRMY BĘDĄ MIAŁY MAŁO CZASU, ABY PRZYGOTOWAĆ SIĘ DO NOWYCH OBOWIĄZKÓW



Drastyczne ograniczenie w krótkim czasie stosowania produktów jednorazowego użytku z tworzyw sztucznych nie pozwoli przedsiębiorcom przygotować się do nowych warunków. Spowoduje to wzrost importu i redukcję popytu u krajowych producentów, co bezpośrednio przełoży się na rynek pracy – uważa Konfederacja Lewiatan, oceniając projekt ustawy o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej.

Producenci opakowań i produktów jednorazowych z tworzyw sztucznych w Polsce to bardzo ważny sektor przetwórstwa przemysłowego zaopatrujący rynek polski i UE. Szacowana liczba przedsiębiorstw objętych potencjalnymi regulacjami przekracza 1 tys., a przepisy ustawy wpływają nie tylko na producentów opakowań i torebek, ale także folii, którzy zaopatrują wytwórców opakowań oraz handel.

Zgodnie z unijną dyrektywą, tzw. plastikową, na państwach członkowskich ciąży obowiązek wykazania zmniejszenia stosowania produktów do roku 2026 w porównaniu z rokiem 2022. Na przedsiębiorców ma być nałożonych w bardzo krótkim czasie wiele nowych obowiązków, w tym zakaz sprzedaży wybranych towarów, obowiązek oznakowania niektórych towarów, ewidencji, sprawozdawczości, uiszczania opłat, realizacji kampanii edukacyjnych itd.

– Rozumiemy, że termin implementacji wynika z dyrektywy, jednak jej przepisy nie obowiązują wprost w krajach członkowskich, stąd konieczność oczekiwania na rozwiązania krajowe. Przedsiębiorcy będą zobowiązani do wypełnienia obowiązków w terminie krótszym niż 3 miesiące od publikacji zmiany ustawy. Dlatego sugerujemy np. obniżenie kar za brak realizacji poszczególnych obowiązków (w szczególności w zakresie uzyskania wpisu do

rejstru BDO, czy prowadzenia ewidencji) przynajmniej na okres 12 miesięcy od dnia wejścia w życie ustawy, tak aby firmy nie ponosiły negatywnych skutków i kosztów opóźnienia implementacji przepisów unijnych do prawa krajowego – mówi Dorota Zawadzka-Stępnia, dyrektorka departamentu energii i zmian klimatu Konfederacji Lewiatan.

W projekcie ustawy brak jest wielu ważnych informacji o zmianach, które mają nastąpić. Powoduje to niepewność wśród przedsiębiorców, którzy nie wiedzą czy, kiedy i w jaki sposób obowiązki wynikające z dyrektywy, a nieujęte w projekcie, zostaną wdrożone. Pracodawcy zwracają też uwagę na konieczność uściślenia nazewnictwa, które pojawia się w projekcie ustawy.

Pełne wdrożenie przepisów dyrektywy oraz obecnie konsultowanej ustawy nie będzie możliwe do momentu opublikowania wytycznych przez KE. Proces wypracowania dokumentów niezbędnych do wdrożenia dyrektywy (rozporządzenie wykonawcze oraz wytyczne) jest bardzo opóźniony. Przykładowo, w przypadku produktów kosmetycznych objętych dyrektywą (chusteczki nawilżane) wciąż nie wiadomo, jakie włókniny oraz jakie kategorie produktów zostaną poddane nowym przepisom.

– Mimo że do rozpoczęcia stosowania dyrektywy zostały już tylko dwa miesiące, przedsiębiorcy nie mogą rozpocząć przygotowań, ponieważ nie wiadomo, jakie produkty i w jaki sposób powinny być oznakowane. Apelujemy więc, aby na etapie wdrażania dyrektywy do prawa krajowego jakiegokolwiek dalsze trudności, w tym obciążenia finansowe niewynikające z niej wprost, były minimalizowane – dodaje Dorota Zawadzka-Stępnia.

Konfederacja Lewiatan

OSTROŻNY OPTYMIZM BRANŻY TWORZYW SZTUCZNYCH W POLSCE

Podczas konferencji prasowej Fundacja PlasticsEurope Polska zaprezentowała szacunkowe wyniki branży tworzyw sztucznych za rok 2020. W porównaniu z rokiem 2019 światowa produkcja tworzyw sztucznych spadła o 0,3%. W Europie zapotrzebowanie ze strony przetwórców na tworzywa do produkcji wyrobów spadło do 48,3 mln ton. Polska odnotowała wzrost zapotrzebowania o ok. 3%, a zatrudnienie w branży pozostało na stabilnym poziomie. Jak wynika z przeprowadzonej przez PlasticsEurope Polska ankiety, pomimo wyzwań branża ocenia przyszłość pozytywnie.

Według szacunków PlasticsEurope zapotrzebowanie na tworzywa do produkcji wyrobów w Polsce wyniosło ok. 3,7 mln ton, co oznacza wzrost w porównaniu z rokiem 2019 o ok. 3%. To dobry wynik w kontekście zawirowań w gospodarce światowej i europejskiej spowodowanych pandemią COVID-19. Ilości tworzyw zużywane na potrzeby przetwórstwa w naszym kraju stanowią ok. 7,7% średniego zapotrzebowania europejskiego. Podstawowymi sektorami wykorzystującymi wyroby z tworzyw pozostają przemysł opakowaniowy i budownictwo; ich łączny udział stanowi prawie 60%. Motoryzacja, trzeci pod względem wielkości segment, ze względu na zatrzymanie produkcji w czasie pandemii, odnotowała spadek udziału do ok. 8% (w porównaniu do 10% w roku 2019). Warto podkreślić, że w Polsce produkcja wyrobów z gumy i tworzyw sztucznych stanowi jeden z najważniejszych sektorów gospodarki, odpowiadając za 8,8% wszystkich miejsc pracy w przetwórstwie przemysłowym.

– Branża tworzyw sztucznych, której intensywny rozwój obserwujemy w Polsce od kilkunastu lat, dość dobrze poradziła sobie z wyzwaniami minionego roku. Cieszymy się, że nie spełniły się ubiegłoroczne obawy co do prognozowanych spadków – podsumowuje Anna Kozera-Szałkowska, dyrektor zarządzająca Fundacji PlasticsEurope Polska – Przede wszystkim firmy utrzymały stabilny poziom zatrudnienia, co stanowi dużą wartość w kontekście kryzysu, z którym musiały się mierzyć wszystkie branże przemysłu.

Fundacja PlasticsEurope Polska zrealizowała w kwietniu br. badanie ankietowe, które pokazało nastroje panujące w branży. W ocenie Fundacji, w Polsce dobre wyniki konfrontują się z barierami rozwojowymi, wśród których przedstawiciele branży na pierwszym miejscu wskazują niestabilne przepisy prawne i brak fachowej siły roboczej. Firmy odczuwają dużą presję wynikającą m.in. z licznych i zmieniających się regulacji legislacyjnych. Ma to swoje odbicie w nie najlepszych nastrojach, niemniej jednak 2/3 przedsiębiorców deklaruje chęć dalszego inwestowania w perspektywie 2–5 lat.

Do innych barier rozwojowych ok. 1/3 ankietyowanych przedsiębiorców zaliczyła niekorzystne przepisy dotyczące składowania

surowców i surowców wtórnych. Respondenci podkreślali również trudności w pozyskaniu dofinansowania projektów inwestycyjnych, m.in. ze względu na skomplikowane procedury oraz trudny dostęp do dobrej jakości surowców do recyklingu. Dodatkowo 83% ankietyowanych odczuwa silną presję na branżę, głównie w takich obszarach, jak negatywna narracja wokół tworzyw oraz coraz bardziej restrykcyjne prawo.



Patrząc na dane rynkowe z perspektywy globalnej widać wyraźnie, że do spowolnienia obserwowanego w ostatnich latach w oczywisty sposób przyczyniła się pandemia COVID-19. W roku 2020 światowa produkcja tworzyw sztucznych, według szacunków PlasticsEurope, wyniosła 367 mln ton, co oznacza spadek o 0,3% w odniesieniu do roku 2019. Ponad połowa tworzyw sztucznych produkowana jest w Azji, a pozycję lidera wzmacniają Chiny, których udział w światowej produkcji wzrósł do 32%. W roku 2020 udział Europy zmniejszył się do ok. 15%, a udział krajów NAFTA wyniósł 19%.

Również europejska branża tworzyw sztucznych w roku 2020 odnotowała spadki – zapotrzebowanie ze strony przetwórców na tworzywa do produkcji wyrobów szacowane jest na 48,3 mln ton, co oznacza spadek aż o 4,9% w porównaniu do roku 2019, do czego w największym stopniu przyczyniło się zmniejszenie popytu na tworzywa ze strony motoryzacji i przemysłu opakowaniowego.

Oprócz bieżących wyzwań, na arenie europejskiej niezmiennie istotne pozostają kwestie środowiskowe i legislacyjne związane z przekształcaniem Europy w pierwszy kontynent neutralny klimatycznie.

– Przemysł tworzyw sztucznych dostarcza innowacyjne rozwiązania umożliwiające transformację gospodarki w kierunku obiegu zamkniętego, ale również realizację ambitnych planów w ramach European Green Deal – podkreśla Anna Kozera-Szałkowska.

! PONAD 2,5 MLN TON OPAKOWAŃ TRAFIA ROCZNIE DO RECYKLINGU W POLSCE

Z danych pozyskanych przez Stowarzyszenie „Polski Recykling” od recyklerów wynika, że w Polsce rocznie poddaje się recyklingowi wybrane frakcje odpadów: szkło – 740 tys. ton; papier – 1140 tys. ton; aluminium – 55 tys. ton; tworzywa sztuczne – 581 tys. ton. Łącznie to 2 mln 516 tys. ton surowców odzyskanych dla przemysłu i producentów, które zamiast powiększać wysypiska śmieci lub zanieczyszczać przyrodę, wracają do gospodarki. To 125,8 tys. wypelnionych odpadami ciężarówek, które ustawione w kolejce zajęłyby 2,65 tys. kilometrów, co równa się odległości z Warszawy do Madrytu.



Produkujemy coraz więcej śmieci. Według danych GUS, w 2019 r. odnotowano wzrost wytworzenia odpadów o 2,1% w stosunku do roku ubiegłego. Oznacza to zwiększenie ilości odpadów komunalnych na jednego mieszkańca Polski z 325 kg w 2018 r. do 332 kg w 2019 r. Czas pandemii i związany z nim rozwój branży e-commerce zwiększył zapotrzebowanie na produkty w opakowaniach. Tym samym wzrosła ilość odpadów do zagospodarowania przez gospodarkę komunalną. Czy jednak system jest na to gotowy, a obywatele potrafią skutecznie segregować śmieci, pomimo że większość z nas narzeka, iż stała się nieetatowymi pracownikami sortowni odpadów?

Projekt ustawy przyjęty przez Sejm 19 listopada 2020 r. obniżył poziomy przygotowania do ponownego użycia i recyklingu odpadów komunalnych, które gminy będą zobowiązane osiągnąć przez kolejne lata: 20% za rok 2021 i 55% dopiero za rok 2025. Zgodnie z zapisami znowelizowanej do przepisów UE dyrektywy odpadowej, gminy miały osiągnąć 50% już w 2020 r.

– Rząd, samorządy i polskie społeczeństwo powinny skupić się na wykorzystaniu perspektywy 2021–2027 na wdrożenie i sfinansowanie Zielonej Transformacji. Niższe poziomy recyklingu to olbrzymie koszty dla budżetu państwa z tytułu unijnego

podatku *plastic tax*, który wyniesie nawet 2 mld złotych za 2021 r. Od 2019 r. opłaty za odbiór śmieci w Polsce wzrosły ponad dwukrotnie. Przetwarzanie odpadów w energię sprawdza się w odniesieniu do śmieci, które nie nadają się do recyklingu, np. produktów wielomateriałowych lub wielokrotnie przetworzonych. Zarówno z ekonomicznego, jak i środowiskowego punktu widzenia, nie stać nas na spalanie wszystkich odpadów. Korzystniej patrzeć na nie jak na surowiec, z którego powstaną nowe rzeczy. Recykling materiałowy jest neutralny klimatycznie i przynosi korzyści dla wszystkich grup społecznych – zaznacza Szymon Dziak-Czekan, prezes Stowarzyszenia „Polski Recykling”.

Co jest konieczne, aby recykling był skutecznym elementem gospodarki odpadami? Usprawnienia i poprawa poziomu selektywnej zbiórki odpadów komunalnych, wprowadzenie systemu ROP, który wesprze rozwój i wzmocnienie infrastruktury recyklingu, w tym frakcji tworzyw sztucznych i organicznej. W celu osiągnięcia wskaźnika recyklingu i odzysku na poziomie 55% w 2025 r. kluczowa jest również świadomość konsumenta.

Przepisy określają, jak powinniśmy postępować z odpadami. Oczywiście samorządy są też do pewnych działań zobowiązane.

Niemniej, każdy mieszkaniec wyrzucając śmieci indywidualnie decyduje, czy da odpadom drugie życie. A w tym zakresie jako społeczeństwo mamy dużo do wypracowania. Tu potrzeba modyfikacji postawy: rezygnujemy z produktów jednorazowych na rzecz artykułów wielokrotnego użytku, a następnie prawidłowo je segregujemy. Nasze kosze pełne są surowców, które marnujemy. Zabrudzony czy zatłuszczony papier nie nadaje się do recyklingu. Brudna folia, maseczka, rękawiczki w odpadach zmieszanych są zbyt kosztowne do odzysku, bo ich ponowne przesegregowanie i umycie jest za drogie. Przy obecnej infrastrukturze tańsze jest ich spalanie w spalarni, bądź składowanie na wysypiskach.

Co więcej, śmieci porzucone w środowisku naturalnym powodują realne szkody w ekosystemie. Ptaki i ryby umierają po spożyciu plastiku, bądź giną zaplątane w folie lub sieci rybackie. Maseczka bez przeciętych gumek potrafi zaplątać się wokół nóżek i skrzydeł ptaków, eliminując kolejne gatunki ze środowiska. Śmieci palone w przydomowych piecach trują nas, nasze dzieci i otoczenie. Przestańmy być obojętni na marnowanie surowców i degradację środowiska naturalnego. Recykling, czyli drugie życie śmieci, to lepsza jakość życia ludzi i planety. I każdy z nas może skorzystać z tej szansy, codziennie.

RECYCLASS: NOWE PROCEDURY DOT. SZYBKIEGO, TESTOWEGO MYCIA ETYKIET FOLIOWYCH I PAPIEROWYCH NA POJEMNIKI HDPE I PP

Procedury RecyClass Washing Quick Test Procedure for Paper Labels Applied on HDPE & PP Containers oraz RecyClass Washing Quick Test Procedure for Film Labels Applied on HDPE & PP Containers zostały opracowane w celu określenia tego, czy kombinacje klejów i etykiet przewidzianych do stosowania na opakowaniach są w pełni kompatybilne z pokonsumenckim strumieniem recyklingu HDPE lub PP. Przeznaczone są dla branży etykiet i klejów, jak również dla uznanych Jednostek Certyfikujących, które dokonują oceny możliwości recyklingu opakowań z etykietami.

Wspomniane procedury standardowe zostały opracowane na skalę laboratoryjną, aby umożliwić firmom łatwe i szybkie sprawdzenie zgodności ich etykiet pod względem zmywania zachodzącego w trakcie procesu recyklingu. Dokumenty opisują kroki, które należy wykonać aby przeprowadzić analizę, a także kryteria oceny zachowania etykiet i klejów podczas procesu mycia.

Procedury dotyczące szybkiego, testowego mycia zostały opracowane przez komitety techniczne HDPE i PP RecyClass, a także

przez producentów klejów i etykiet – w tym firmy Henkel, UPM Raflatrac i Avery Dennison, które przeprowadziły wewnętrzne testy w celu sprawdzenia ich wykonalności.

Jeśli chodzi o połączenia nieusuwalnych klejów z etykietami foliowymi, mogą one zostać przetestowane przez RecyClass po pełnej ewaluacji zgodnej z Protokołami Oceny Zdolności do Recyklingu RecyClass (RecyClass Recyclability Evaluation Protocols), aby określić ich wpływ na jakość poddanego recyklingowi HDPE i PP.

Oceniając możliwość recyklingu, należy wziąć pod uwagę każdy element opakowania z tworzywa sztucznego. Etykiety i kleje to tylko jeden z przykładów. Upewnienie się co do ich zgodności z technologiami recyklingu jest niezbędne do przeprowadzania wysokiej jakości procesu odzysku. Dzięki zapewnieniu kompatybilności z procesem recyklingu jakość surowców wtórnych wzrasta, tak samo jak ich potencjał do wykorzystania w zastosowaniach wysokiej klasy.

OGŁOSZENIE FINALISTÓW PLASTICS RECYCLING AWARDS EUROPE JUŻ 15 CZERWCA

Finałiści siedmiu kategorii Plastics Recycling Awards Europe 2021 zostaną ogłoszeni podczas wydarzenia transmitowanego na żywo, które odbędzie się we wtorek, 15 czerwca. Głównym mówcą eventu będzie dr Florika Fink-Hooijer, dyrektor generalna Departamentu Środowiska Komisji Europejskiej. Udział we wszystkich elementach wydarzenia online jest bezpłatny.

Tematem wystąpienia dr Fink-Hooijer będą najnowsze aktualizacje dotyczące zmian legislacyjnych i celów Komisji Europejskiej w zakresie usprawnienia produkcji tworzyw sztucznych i zarządzania nimi w ramach m.in. Nowego Planu Działania dotyczącego Gospodarki o Obiegu Zamkniętym (New Circular Economy Action Plan). Swoje prezentacje wygłoszą również Richard Roudeix z firmy LyondellBasell („Postęp w gospodarce o obiegu zamkniętym dzięki materiałom pochodzącym z recyklingu i odnawialnych źródeł”) i Ton Emans, prezes Plastics Recyclers Europe (który poruszy temat kolejnych kroków wymaganych do podjęcia, by osiągnąć długoterminowy cel, jakim jest uczynienie tworzyw sztucznych prawdziwie cyrkularnymi). W programie dnia pojawią się również dwie sponsorowane transmisje na żywo „Zapytaj eksperta” z pytaniami i odpowiedziami.

Ceremonia ogłoszenia finalistów PRAE 2021 rozpocznie się o 13:30 czasu środkowoeuropejskiego. Siedem kategorii nagród, w ramach których toczy się zacięta rywalizacja (z rekordową liczbą zgłoszeń) to: Produkt Automotive, Elektroniczny lub Elektrycz-

ny, Produkt Budowlano-Konstrukcyjny, Produkt Gospodarstwa Domowego i Rekreacji, Plastikowy Produkt Opakowaniowy, Innowacja Technologii Produktu, Innowacja w Maszynach do Recyklingu i Ambasador Recyklingu Tworzyw Sztucznych.



Zwycięscy finaliści zostaną zaprezentowani podczas Plastics Recycling Show Europe (PRSE), który odbędzie się 4–5 listopada w RAI w Amsterdamzie; lau-

reaci zostaną natomiast wyłonieni drugiego dnia wydarzenia. Konkurs Plastics Recycling Awards Europe jest organizowany wspólnie przez Plastics Recyclers Europe i Crain Communications, organizatorów PRSE. Erema Engineering Recycling Maschinen GmbH, Fimic SRL i Tomra Sorting Recycling są platynowymi sponsorami nagród w 2021 r.

Aby uzyskać więcej informacji na temat transmisji i dokonać rejestracji, można odwiedzić stronę <https://www.prseventeurope.com/prse2021/en/page/livestream-programme>.

I PODSUMOWANIE INNOFORM 2021

Tegoroczne Wydarzenie dla branży narzędziowo-przetwórczej Innoform online odbyło się 20–22 kwietnia. Pierwszego dnia zorganizowano międzynarodową konferencję pn. „ECO-DESIGN i COVID-19 – wyzwania i możliwości rozwoju branży narzędziowo-przetwórczej”, w czasie której odbyły się dwa panele dyskusyjne:

Pierwszy z nich dotyczył analizy bieżącej sytuacji w firmach w czasie pandemii, tego jakie trudności napotykają przedsiębiorcy oraz jakie są możliwości ich dalszego rozwoju. Poruszona została również kwestia roli, jaką branża narzędziowa odgrywa w rozwoju gospodarczym regionu i całego kraju. Wprowadzeniem do dyskusji była prezentacja wyników pierwszej edycji raportu dotyczącego sytuacji obecnej i potencjału rozwoju branży narzędziowej.

W drugim panelu tematem przewodnim były zmiany w ustawodawstwie Unii Europejskiej, wprowadzające nowe podejście w gospodarowaniu materiałami – gospodarkę obiegu zamkniętego. Poruszona została m.in. tematyka roli stosowania zasady ECO-DESIGN na etapie projektowania narzędzi do przetwórstwa tworzyw polimerowych, omówiono również doświadczenia i wyzwania związane z pracą narzędzi podczas przetwarzania tworzyw biodegradowalnych, kwestie środowiskowe na etapie czyszczenia form narzędziowych oraz zagadnienia recyklingu tworzyw



niejednorodnych i biodegradowalnych. Wśród panelistów znajdowali się zarówno przedstawiciele administracji jak i świata nauki oraz biznesu prowadzący działalność na każdym z etapów cyklu życia produktu.

Drugiego dnia odbyła się branżowa e-giełda kooperacyjna przygotowana przez Ośrodek Enterprise Europe Network działający przy Toruńskiej Agencji Rozwoju Regionalnego S.A. Na giełdę zarejestrowało się ponad 120 uczestników; zorganizowano 79 spotkań bilateralnych, w tym 69 o charakterze międzynarodowym. Wśród uczestników byli przedstawiciele z Polski, Niemiec, Turcji, Rumunii, Słowacji, Włoch, Bułgarii i Chin. Liczne grono przybyłych firm pochodziło z województwa kujawsko-

-pomorskiego (15), jak przystało na gospodarza. Kujawsko-pomorskie firmy odbyły na wydarzeniu 26 spotkań z partnerami zagranicznymi. Z kolei drugiego i trzeciego dnia realizowane były prezentacje wystawców, którzy przedstawili najnowsze technologie i produkty dla branży formierskiej.

W wydarzeniu wzięło udział ponad 600 osób. Organizatorzy przygotowali również e-platformę branżowych produktów i usług, która dostępna będzie na stronie wydarzenia do 30 czerwca 2021 r.

Innoform online przyniósł realne korzyści uczestnikom, którzy w tym trudnym czasie zyskali szansę na efektywną wymianę kontaktów i wiedzy. Z pewnością także jeszcze długo będzie trwał ruch na stronie internetowej innoform.pl, gdzie organizatorzy przygotowali wirtualną platformę prezentacji i usług. Ma ona charakter e-katalogu firm, który umożliwia szybki kontakt z danym producentem. Katalog będzie dostępny w sieci do 30 czerwca 2021 r.; przez cały ten czas jest możliwość dodania swojej wizytówki. Zainteresowane firmy zapraszamy do kontaktu. Do pobrania są również nagrania wydarzenia. Nie zmienia to jednak faktu, że wszyscy czekamy na kolejne spotkanie – już na żywo, w 2022 r.





VINYLPLUS: 20 LAT POSTĘPU W KIERUNKU #CIRCULARVINYL

Po wypełnieniu drugiego 10-letniego dobrowolnego zobowiązania na rzecz zrównoważonego rozwoju, europejski przemysł PVC podsumowuje swoje osiągnięcia i spogląda w stronę roku 2030. Wśród głównych wyników, które podsumowano w „Sprawozdaniu z Postępów Programu VinylPlus 2021”, warto zwrócić uwagę na ciągły rozwój planów zbiórki i recyklingu odpadów PVC w Europie (które od 2000 r. umożliwiły recykling 6,5 mln ton tego tworzywa), stopniowe zastępowanie najbardziej problematycznych dodatków, zredukowanie zużycia energii w procesach produkcyjnych oraz opracowanie i rozwój etykiety produktowej VinylPlus. W kontekście przyszłości, VinylPlus potwierdza swoje silne zaangażowanie w recykling 900 tys. ton PVC rocznie począwszy od 2025 r. (zgodnie z ambicjami Circular Plastics Alliance), zaś 1 mln ton od 2030 r.

W ciągu ostatnich 20 lat europejski przemysł PVC, dzięki VinylPlus, poczynił stały postęp w zakresie zarządzania produktami, badań nad innowacyjnymi technologiami i redukcji wpływu wywieranego przez PVC na środowisko. Przede wszystkim poczyniono progres w kwestii recyklingu, wdrażając systemy zbiórki i odzysku, które praktycznie nie istniały dwie dekady temu.

VinylPlus okazał się pionierem w gospodarce o obiegu zamkniętym, zapewniając bezpieczny i stale rosnący recykling PVC. Przed pandemią COVID-19 wszystko wskazywało na to, że cel związany z poddawaniem recyklingowi 800 tys. ton tworzywa

rocznie poczynając od 2020 r. zostanie osiągnięty. Jednak, pomimo wyzwań stojących przed branżą w ubiegłym roku, VinylPlus osiągnął świetny wynik na poziomie ponad 730 tys. ton PVC poddanego odzyskowi i ponownie wykorzystanego w nowych produktach, co oznacza zrealizowanie celu programu na 2020 r. w ponad 91%. Od 2000 r. europejski przemysł PVC przetworzył 6,5 mln ton PVC w nowe produkty, zapobiegając w ten sposób uwolnieniu prawie 13 mln ton CO₂ do atmosfery i stworzył 1500 miejsc pracy w zakładach recyklingu.

VinylPlus wykracza poza gospodarkę o obiegu zamkniętym, ponieważ zajmuje się także innymi kwestiami związanymi ze zrównoważonym rozwojem, takimi jak efektywność energetyczna, pozyskiwanie i produkcja zrównoważonych materiałów oraz odpowiedzialne stosowanie dodatków. Ilość energii wymaganej do wytworzenia tony żywicy PVC spadła średnio o 9,5% w latach 2007–2008 i 2015–2016. W tym samym okresie emisja CO₂ zmniejszyła się średnio o 14,4% w przypadku produkcji PVC. Z kolei zużycie energii wymaganej do produkcji artykułów takich jak profile okienne, rury, wykładziny podłogowe czy folie, spadło o 16–26,5% w 2020 r. w porównaniu z 2010 r.

Metodologia *Additive Sustainability Footprint* (ASF) opracowana we współpracy z The Natural Step została zweryfikowana i zatwierdzona przez ekspertów w dziedzinie analizy cyklu życia. Narzędzie to poma-

ga producentom dodatków w samodzielnej ocenie trwałości zarówno dodatków, których obecnie używają w produktach z PVC, jak i tych najnowszych.

Jeśli chodzi o znak zrównoważonego rozwoju dedykowany produktom z PVC dla branży budowlano-konstrukcyjnej, znany jako etykieta produktowa VinylPlus, według Stijna Brancarta (eksperta ds. zrównoważonego budownictwa w VIBE) „dostarcza on nie tylko szczegółowych kryteriów odnośnie do zrównoważonej produkcji i wykorzystania PVC, ale także motywuje producentów o różnych podejściach do starania się o jego nadanie. Prawdą jest, że koncentruje się na kwestii zawartości materiału pochodzącego z recyklingu i potencjale do recyklingu, ale dotyczy również aspektów takich jak demontaż czy polityka zwrotów”. Do tej pory etykieta produktu VinylPlus została przyznana 128 wyrobom z PVC, pomagając publicznym i prywatnym podmiotom podejmować bardziej zrównoważone decyzje zakupowe.

Od 2019 r. VinylPlus jest sygnatariuszem Circular Plastics Alliance (CPA), platformy zrzeszającej podmioty publiczne i prywatne w łańcuchu wartości tworzyw sztucznych stworzonej przez Komisję Europejską i mającej na celu zwiększenie rynku tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu do 10 mln ton do 2025 r. Ponadto od tego samego roku VinylPlus przewodzi Grupie Roboczej ds. Budownictwa CPA.

Jako zjednoczony łańcuch wartości, VinylPlus może się poszczycić znaczącymi osiągnięciami. Niemniej jednak, nie może stać w miejscu. W ostatnich miesiącach cały łańcuch wartości PVC wraz z interesariuszami ciężko pracował nad stworzeniem swojego kolejnego zobowiązania do zrównoważonego rozwoju na następną dekadę (do 2030 r.). Nowy program zrównoważonego rozwoju zostanie oficjalnie uruchomiony 17 czerwca na Forum Zrównoważonego Rozwoju VinylPlus 2021.





ODKRYJ TAJWAŃSKIE MASZyny DO PRZETWÓRSTWA TWORZYW SZTUCZNYCH

Według agencji badań rynku Mordor Intelligence, globalny rynek maszyn do przetwarzania tworzyw sztucznych do 2026 r. osiągnie wartość 42,44 mld dolarów. Jak prognozują analitycy MI, skumulowany roczny wskaźnik wzrostu CAGR w okresie 2021–2026 wyniesie 5,24%. Oznacza to, że nawet w sytuacji wzrastającej globalnej świadomości ekologicznej popyt na produkty z tworzyw sztucznych nadal będzie rość.

Tajwańskie maszyny do przetwórstwa tworzyw sztucznych i gumy znane są na całym świecie. Według Global Trade Atlas, eksport tajwańskich maszyn osiągnął w 2020 r. wartość 899,53 mln dolarów, co czyni Tajwan szóstym pod względem wielkości eksporterem takich urządzeń na świecie.

Aby pomóc międzynarodowym producentom wyrobów z tworzyw sztucznych i gumy wdrożyć istotne elementy gospodarki o obiegu zamkniętym, takie jak efek-

tywna modernizacja maszyn i wykorzystanie urządzeń do recyklingu, 6 maja 2021 r. odbyło się webinarium „Kształtowanie jutra: odkryj tajwańskie maszyny do przetwórstwa tworzyw sztucznych i gumy”.

Podczas webinarium pięć wiodących tajwańskich firm produkujących maszyny do przetwórstwa tworzyw sztucznych i gumy – Allen Plastic, ChumPower, Fu Chun Shin, Multiplas i Polystar – zaprezentowało swoje najnowocześniejsze produkty, począwszy od maszyn pakujących, rozdmuchiwarek i wtryskarek, a skończywszy na urządzeniach do recyklingu. Wydarzenie to zostało zorganizowane przez Biuro Handlu Zagranicznego Ministerstwa Gospodarki Tajwanu (BOFT), Tajwańską Radę Rozwoju Handlu Zagranicznego (TAITRA) oraz Tajwańskie Stowarzyszenie Przemysłu Maszynowego (TAMI).

Webinarium rozpoczął wiceprzewodniczący (od 8 czerwca 2021 r. przewodniczący)

komisji ds. maszyn do PTS i gumy w TAMI. Pan Bush Hsieh podkreślił znaczenie Tajwanu jako jednego z sześciu głównych eksporterów maszyn do przetwórstwa tworzyw sztucznych i gumy. Jak zaznaczył, tajwańscy dostawcy od lat cieszą się znakomitą renomą – zarówno ze względu na wysoki poziom zaawansowania technologicznego ich maszyn, jak i wysokiej jakości usługi posprzedażowe. Co więcej, dzięki wspólnym wysiłkom rządu i świata przemysłu tajwańska branża maszynowa radzi sobie świetnie w czasie pandemii: w marcu 2021 r. eksport tego sektora osiągnął wartość 2,9 mld dolarów, tj. o 30,7% więcej niż w marcu ub.r.

Celina Lin z firmy Allen Plastic Industries Co., Ltd. zaprezentowała poziomą etykiarkę etykiet termokurczliwych „Horizontal Shrink Sleeve Machine/AHL-1000” wyposażoną w panel PLC i dotykowy system sterowania HMI zawierający funkcję automatycznej detekcji, co umożliwia bez-

błędne dopasowanie etykiety. Zaprezentowane zostały również całkowicie automatyczne maszyny (ASL-1000 i ASL-2000), które można w prosty sposób zintegrować z istniejącą linią do pakowania.



Etykieciarka Horizontal Shrink Sleeve Machine/AHL-1000 firmy Allen Plastic Industries Co., Ltd.

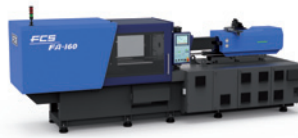
Tony Wu, inżynier wsparcia sprzedaży w firmie ChumPower Machinery Corp., zaprezentował rozdmuchiarkę o wydajności 24 tys. butelek na godzinę. Najlejsza produkowana przez nią butelka ma pojemność 200 ml i waży zaledwie 4,3 g, co pozwala zaoszczędzić 14% energii i ponad 300 tys. dolarów na kosztach surowca. Zastosowanie systemu odzyskiwania powietrza umożliwia powtórne wykorzystanie nawet 15% zużytego powietrza. Maszyna jest przystosowana do obsługi wielu sektorów, wytwarzających różne rodzaje butelek. Ma zastosowanie m.in. do butelkowania wody mineralnej, herbaty, soków, olejów i kosmetyków. Światowe marki, takie jak Pepsi, Kao, Lotte, używają maszyn ChumPower do produkcji swoich butelek PET.



Rozdmuchiarka High speed stretch blow molding machine firmy ChumPower Machinery Corp.

Hank Wu, dyrektor sprzedaży w Fu Chun Shin Machinery Manufacture Co. (FCS), podkreślił, że firma FCS zwiększyła moc serwowatorów serii FA z 57 kW do 71,9 kW, zoptymalizowała ciśnienie systemowe „160 Bar” w celu poprawy wydajności wtrysku, zwiększyła rozmiary płyt o 10,7% i wzmocniła ich wytrzymałość o 30%, roz-

szerzając zakres zastosowań wtryskarek FCS.



Inteligentna i zaawansowana serwohydrauliczna seria IMM/FA firmy Fu Chun Shin Machinery Manufacture Co.

Podczas webinarium zaprezentowano „Inteligentną i zaawansowaną serwohydrauliczną serię wtryskarek IMM/FA” oraz „Intelligent ManuFactory/iMF4.0”. Seria wtryskarek IMM/FA zapewnia niezrównaną wydajność dzięki energooszczędnemu serwohydraulicznemu systemowi przegubowemu. Wtryskarka łączy zalety wysokiej klasy elektronicznych systemów sterowania i może być w pełni zintegrowana z systemem FCS iMF 4.0. „Intelligent ManuFactory/iMF4.0” to inteligentny system zarządzania zakładem produkcyjnym, który dzięki wbudowanym modułom detekcji pozwala na poprawę wydajności produktu i redukcję odpadów produkcyjnych. Jest on oparty na zarządzaniu czasem cyklu i łączy koncepcje zarządzania formą wtryskową, maszyną i materiałem. Wyposażony jest w protokół komunikacyjny OPC, dzięki któremu możliwe jest natychmiastowe wyświetlanie informacji o ogólnej wydajności sprzętu i statystyki komunikatów o błędach.



Bezobsługowa linia do produkcji śrubokrętów firmy Multiplas Enginery Co. Ltd.

David Wu, dyrektor generalny firmy Multiplas Enginery Co. Ltd., przedstawił w pełni zautomatyzowaną, bezobsługową linię do produkcji śrubokrętów, która integruje wtryskarkę (pionową/poziomą), 6-osio-owego robota oraz urządzenia peryferyjne w celu osiągnięcia w pełni zautomatyzo-

wanej produkcji. Multiplas Enginery oferuje wszechstronne rozwiązania w zakresie inteligentnego systemu formowania wtryskowego dla klientów na całym świecie z branży elektrycznej, motoryzacyjnej i sportowej.

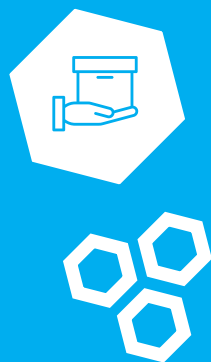
Polystar Machinery Co. Ltd., dostawca maszyn do recyklingu, pomaga światowym producentom tworzyw sztucznych w ponownym przetwarzaniu odpadów przemysłowych, takich jak folie opakowaniowe (rozmuchiwane i wylwane), rafia syntetyczna czy odpady z wytłaczania rur, w regranulat wysokiej jakości. David Lo, dyrektor marketingu w Polystar stwierdził, że rozwój technologii recyklingu jest obecnie niezwykle istotny ze względu na globalną świadomość dotyczącą ochrony środowiska. Zaprezentował linię do recyklingu „Repro-Flex” wyposażoną w doskonałe silniki, przekładnie, falowniki, układy odprowadzania gazów i filtry, zwiększające efektywną zdolność produkcyjną o 20% i zmniejszające zużycie energii o 10%. Urządzenie jest głównie stosowane do recyklingu materiałów opakowaniowych z folii PE (HDPE, LDPE, LLDPE) i PP.



Linia do recyklingu „Repro-Flex” firmy Polystar Machinery Co. Ltd.

W Webinarium uczestniczyło ponad 280 zarejestrowanych użytkowników z Egiptu, Niemiec, Polski, Indii, Indonezji, Japonii, Filipin, Tajlandii, Turcji, Wietnamu, Wielkiej Brytanii, Nigerii, Malezji, Rosji i wielu innych krajów. Następne wydarzenie organizowane przez TAITRA, Międzynarodowe Targi Maszyn do PTS „TaipeiPLAS”, odbędzie się 28 września – 2 października 2021 r., więc prosimy odwiedzić stronę <https://www.taipeiplas.com.tw/en/index.html>, aby uzyskać więcej informacji. •

Źródło: Taiwan Trade Center Warsaw, www.taitra.org.tw, pawel@ttcw.it.pl, ad by BOFT



GAMA DOSTAWCÓW

TWORZYWA PIERWOTNE



Besspol Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Sokola 10
86-031 Osielsko
tel.: +48 52 381 32 31
handel@besspol.pl
www.besspol.pl



Grupa Azoty ZAK S.A.
ul. Mostowa 30A
47-220 Kędzierzyn Koźle
tel.: +48 77 481 20 00
zak@grupiazoty.com
www.oxoplast.com



K.D. Feddersen CEE GmbH
Mariahilferstraße 103/4/62B
A-1060 Wieden, Austria
tel.: +48 795 860 110
dariusz.obarek@kdfeddersen.com
www.kdfeddersen.com



LANXESS Central Eastern Europe s.r.o.
Aleje Jerozolimskie 123 A, Millenium Plaza
02-017 Warszawa
tel.: +48 22 460 82 38
lanxess.cee@lanxess.com
www.lanxess.pl



Nexo Plastics Poland Sp. z o.o.
ul. Ruchliwa 15
02-182 Warszawa
tel.: +48 609 114 728
azbucki@nexeoplastics.com
www.nexeoplastics.com



Plastoplan Polska Sp. z o.o.
al. Księcia Józefa Poniatowskiego 1
03-901 Warszawa
tel.: +48 22 295 92 31
biuro@plastoplan.pl
www.plastoplan.pl



BRINGS OUT THE BEST IN PLASTICS

Polykemi AB
Bronsgatan 8
271 21 Ystad, Szwecja
tel.: +46 411 797 34
aleksander.kurszewski@polykemi.se
www.polykemi.com



RESINEX Poland Sp. z o.o.
ul. Brechta 7
03-472 Warszawa
tel.: +48 22 441 60 00
resinex.pl@resinex.com
www.resinex.pl



SABIC Poland Sp. z o.o.
ul. Komitetu Obrony Robotników 45A
02-146 Warszawa
tel.: +48 22 432 37 32
piotr.kwiecien@sabic.com
www.sabic.pl



Safic-Alcan Polska Sp. z o.o.
ul. Bokszerska 66
02-690 Warszawa
tel.: +48 22 375 17 18
tworzywa@safic-alcan.pl
www.safic-alcan.pl



Textilimpex Sp. z o.o.
ul. Traugutta 25
90-113 Łódź
tel.: +48 42 636 18 19
sekretariat@textilimpex.com.pl
www.textilimpex.pl

TWORZYWA WTÓRNE



J.M. TRADE Jerzy Mróz
ul. Wapienna 6/8
87-100 Toruń
tel.: +48 692 442 940
jm@jmtrade.com.pl
www.jmtrade.pl



ML Sp. z o.o.
ul. Berylowa 7
82-310 Gronowo Górne
tel.: +48 55 235 09 85
info@mlpolyolefins.com
www.mlpolyolefins.com



Oplast-Recykling
ul. Winduga 6
87-617 Bobrowniki
tel.: +48 54 237 12 98
biuro@oplast-recykling.pl
www.oplast-recykling.pl

BARWNIKI I DODATKI



Ampacet Polska Sp. z o.o.
ul. Matuszewska 14
03-876 Warszawa
tel.: +48 22 332 35 27
marketing.europe@ampacet.com
www.ampacet.com



Bedeko Europe Sp. z o.o. Sp.k.
58 Business Park
ul. Wojska Polskiego 7
05-850 Macierzysz
tel.: +48 22 185 55 50
contact@bedeko-europe.com
www.bedeko-europe.com



GABRIEL-CHEMIE GROUP

Gabriel-Chemie Polska Sp. z o.o.
ul. Obywatelska 128/152
94-104 Łódź
tel.: +48 42 253 73 55
info@pl.gabriel-chemie.com
www.gabriel-chemie.com



GRAFE

GRAFE Polska Sp. z o.o.
ul. Oleska 85
42-700 Lubliniec
tel.: +48 34 351 36 72
grafe@grafe.pl
www.grafe.pl

SUROWCE CHEMICZNE



Grupa Azoty Compounding Sp. z o.o.
ul. Chemiczna 118
33-101 Tarnów
tel.: +48 14 637 33 10
gac@grupazoty.com
compounding.grupazoty.com



PCC Rokita S.A.
ul. Sienkiewicza 4
56-120 Brzeg Dolny
tel.: +48 71 794 20 00
products@pcc.eu
www.products.pcc.eu

WTRYSKARKI



ARBURG Polska Sp. z o.o.
Al. Jerozolimskie 233
02-495 Warszawa
tel.: +48 22 723 86 50
poland@arburg.com
www.arburg.pl



Asten Group Sp. z o.o.
Bór 77/81
42-202 Częstochowa
tel.: +48 34 360 88 77
biuro@plastigo.pl
www.plastigo.pl



Dopak Sp. z o.o.
ul. Sokalska 2
54-614 Wrocław
tel.: +48 71 358 40 00
dopak@dopak.pl
www.dopak.pl



FANUC Polska Sp. z o.o.
ul. Tadeusza Wendy 2
52-407 Wrocław
tel.: +48 71 776 61 60
sales@fanuc.pl
www.fanuc.pl



MAPRO Polska S.A.
ul. Złota 197
42-202 Częstochowa
tel.: +48 887 040 045
biuro@mapropolska.pl
www.mapropolska.pl



Sumitomo (SHI) Demag Plastics Machinery Polska Sp. z o.o.
ul. Jagiellońska 81/83
42-200 Częstochowa
tel.: +48 34 370 95 40
sdpl.info@shi-g.com
www.poland.sumitomo-shi-demag.eu



Wittmann Battenfeld Polska Sp. z o.o.
05-825 Grodzisk Mazowiecki
Adamowizna, ul. Radziejowska 108
tel.: +48 22 724 38 07
info@wittmann-group.pl
www.wittmann-group.com

WYTŁACZARKI

MASZYN DO TWORZYW SZTUCZNYCH



POL-SERVICE Jacek Majcher
ul. Budziwojska 90
35-317 Rzeszów
tel.: +48 17 229 34 56
maszyny@pol-service.pl
www.pol-service.pl



WW Ekochem Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Akacjowa 1, Głogowo
87-123 Dobrzejewice
tel.: +48 56 674 20 05
biuro@wwekochem.com
www.wwekochem.com

URZĄDZENIA DO RECYKLINGU



Argus Maszyny Sp. z o.o.
ul. Żołnierzy I Dywizji Wojska
Polskiego 98
84-230 Rumia
tel.: +48 533 202 141
biuro@argusmaszyny.pl
www.argusmaszyny.pl

Zainteresowany stałą obecnością
w Gamie Dostawców?

Logo, nazwa firmy, adres, telefon,
e-mail, strona www, aktywne odno-
śniki w wersji elektronicznej

Cena rocznego wpisu:
12 wydań × 400 PLN netto

Skontaktuj się z nami:
tel.: +48 530 704050
tel.: +48 530 206666
info@plastech.pl

**Bagsik**

Bagsik Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Toruńska 8,
44-100 Gliwice
tel.: +48 32 334 00 00
office@bagsik.net
www.bagsik.net

meusburger

Meusburger Georg GmbH & Co. KG
Kesselstraße 42
A-6960 Wolfurt, Austria
tel.: +48 694 864 980
g.dytko@meusburger.com
www.meusburger.com

**PLAST BOX**

Przetwórstwo Tworzyw Sztucznych
Plast-Box S.A.
ul. Lutosławskiego 17A
76-200 Słupsk
tel.: +48 59 840 08 80
bok@plast-box.com
www.plast-box.com

**Koltex**

Plastic Recycling Systems
Sp. z o.o. Sp.k.
ul. Sokotowska 28
36-100 Kolbuszowa
tel.: +48 17 227 36 82
biuro@koltexprs.com
www.koltexprs.com

URZĄDZENIA PERYFERYJNE

Gimatic Polska Sp. z o.o.
ul. Spadowa 13
42-233 Wierzbrowo
tel.: +48 889 535 500
gimatic@gimaticpolska.pl
www.gimatic.com/pl/

**Schoeller Allibert**

Schoeller Allibert Sp. z o.o.
ul. Fryderyka Wilhelma Redena 5
41-808 Zabrze
tel.: +48 603 100 190
marek.chochorowski@
schoellerallibert.com
www.schoellerallibert.com/pl/

**MONOMER**

Monomer Maciej Sułkowski
ul. Tłocza 2b/29
87-100 Toruń
tel.: +48 660 244 856
maciej.sulkowski@monomer.com.pl
www.monomer.com.pl



Master Colors Sp. z o.o.
ul. Wędkarzy 5
51-050 Wrocław
tel.: +48 71 350 05 25
biuro@mastercolors.com.pl
www.mastercolors.com.pl



Georg Utz Sp. z o.o.
ul. Nowowiejska 34
55-080 Kąty Wrocławskie
tel.: +48 71 316 77 60
info.pl@utzgroup.com
www.utzgroup.com

**PLASMAQ**

Equipamentos para Reciclagem e Recuperação

Plasmaq, Lda
Zona Industrial da Barosa, Lt 8
Carreira de Água
2400 - 016 Leiria, Portugal
tel.: +48 505 348 946
comercial.pl@plasmaq.pt
www.plasmaq.pt

OPAKOWANIA

Jokey Poland Sp. z o.o.
ul. Spacerowa 4
47-230 Kędzierzyn-Koźle
tel.: +48 77 406 09 00
info@jokey.com
www.jokey.com

WYROBY DLA LOGISTYKI

AGD Pasterski Sp. z o.o. sp.k.
ul. Nadmieńska 4
05-230 Kobyłka
tel.: +48 22 786 34 44
agdpasterski@agdpasterski.com.pl
www.agdpasterski.com.pl

**FORMY I AKCESORIA
DO FORM****KNARR**

KNARR Vertriebs GmbH
Gunterstraße 31
95233 Helmbrechts, Niemcy
tel.: +48 664 349 424
grzegorz.kosznik@knarr.com
www.knarr.com

**Promens**

Promens Międzyrzecz
ul. Zakaszewskiego 9
66-300 Międzyrzecz
tel.: +48 95 742 94 15
sales.miedzyrzecz@promens.com
www.berryglobal.com

Zainteresowany stałą obecnością
w Gamie Dostawców?

Logo, nazwa firmy, adres, telefon,
e-mail, strona www, aktywne odno-
śniki w wersji elektronicznej

Cena rocznego wpisu:
12 wydań × 400 PLN netto

Skontaktuj się z nami:
tel.: +48 530 704050
tel.: +48 530 206666
info@plastech.pl

NAGRANO ELEKTRYCZNIE

Niestety, zupełnie nie orientuję się, jak przedstawiciel Polski wypadł na tegorocznej Eurowizji. Nasz publiczny nadawca niezbyt chętnie dzieli się informacjami na ten temat. Mam o to lekki żal do prezesa telewizji, która zgodnie ze swoim statutem powinna prowadzić działalność misyjną i powiadamiać Polaków o niezwykle ważnych dla naszego społeczeństwa wydarzeniach. Chciałabym wiedzieć, po prostu.

Wracając do Eurowizji. Doszły mnie słuchy, że nasz śpiewak wypadł. I to chyba tyle w tej kwestii. Jednak bez muzyki życie raczej smutne jest. Śpiewamy z radości, na weselach, przy porannej toalecie, w samochodzie słuchamy szlagierów n-tego pokolenia gwiazd i gwiazdeczek. *A propos* gwiazdeczek, kiedyś z zafascynowaniem obserwowałam finał wyprzedzania tira przez małego ciuroena, za kierownicą którego siedziała blondynka wyśpiewująca wraz z Dodą „Nie daj się. Ludzie niech swoje myślą. Nie daj się. Z diabłem do piekła wyślą”. Piekło było tuż-tuż, jednak blondyna się nie dała.

Nie wszyscy jednak mamy dar, aby swym głosem czarować publikę, więc najczęściej pozostaje nam słuchać piosenek. A możliwość słuchania ich w dowolnym czasie dały nam (czy ktoś jest zdziwiony?) tworzywa sztuczne. Co prawda to Thomas Alva Edison w 1877 r. zbudował fonograf, pierwsze w pełni sprawne urządzenie umożliwiające zapis i odtwarzanie dźwięku. Jednak fonograf wykorzystywał wgłębny zapis na walcu pokrytym folią cynową, więc w świetle moich dalszych rozważań się nie liczy.



Fot.: Reklama płyt i gramofonów G. Gerlacha w Warszawie z 1904 r. Tygodnik „Kraj” – www.polona.pl, CC BY-SA 4.0

Wynalazcą płyt gramofonowych we współczesnym znaczeniu i technologii ich produkcji był Emil Berliner, który pierwszy patent otrzymał w 1887 r. i w ciągu kilku lat rozwinął technologię produkcji płyt. Początkowo tłoczono je z ebonitu. W 1897 r. Berliner zastosował zaś do wytwarzania płyt szelak. Miał on mniejszą ziarnistość niż ebonit, co zmniejszyło szumy. Szelak to odmiana żywicy naturalnej, pozyskiwanej z wydzieliny owadów zwanych czerwcami (*Kerria lacca*), żyjących w Indiach i Tajlandii na drzewach nazywanych popularnie szelakowymi. Stąd właśnie

pochodzi nazwa potoczna starej płyty gramofonowej w języku niemieckim – *Schellackplatte*. Później tłoczono też płyty z ebonitu. I chociaż płyty z szelaku były głównym środkiem zapisu muzyki do lat 50. XX w. (w Polsce nawet do lat 60.), to jednak strzałem w dziesiątkę było wprowadzenie w 1946 r. przez amerykańską wytwórnię płytową RCA polichlorku winylu.



W 1982 r. w Japonii, a rok później w Europie, przedsiębiorstwa Philips i Sony rozpoczęły sprzedaż płyt CD wykonanych z poliwęglanu. Było to pokłosie rewolucji w nagrywaniu dźwięku i jego odtwarzaniu, która nastąpiła pod koniec lat 70. XX w., kiedy to Philips doszedł do wniosku, że najlepszym sposobem na zapis informacji jest okrągła płyta zapisywana i odczytywana optycznie. Prototyp takiej płyty wykonany był ze szkła, szybko jednak został zastąpiony tworzywami sztucznymi i aluminium.

Cyfrowa technologia zapisu dźwięku bazująca na laserowym odczycie optycznym szybko wyparła płyty winylowe. Wytwórnie zaprzestały ich produkcji wraz z końcem lat 80. XX w., a płaskokrążek lustrumeryczny (taką nazwę proponowano nadać płycie CD w Polsce) królował do czasu wynalezienia „urządzenia przenośnego zawierającego pamięć nieulotną typu flash” w postaci odtwarzacza MP3. Te ostatnie również odeszły już w zapomnienie – obecnie dominuje nowa technologia, platformy streamingowe, które pozwalają na odtwarzanie muzyki bez fizycznego nośnika.

A winyl wrócił! I jest popularny m.in. wśród tych, którym chociażby brak tego fizycznego nośnika zaczął doskwierać. I mimo że nie ma na to żadnego potwierdzenia we współczesnym stanie wiedzy na temat przetwarzania sygnałów, prawdziwy audiofil powie wam, że żaden, nawet najdoskonalszy zapis cyfrowy, nie jest w stanie dorównać brzmieniu płyty gramofonowej. •

Janina O. Lefina

CZY „POLSKI ŁAD” WSPIERA GOZ?



**KRZYSZTOF
NOWOSIELSKI**

ML Polyolefins

W ostatnim czasie pojawiły się dwa dokumenty, które miałem zamiar ocenić pod względem ewentualnych skutków dla branży przetwórstwa tworzyw sztucznych. Pierwszy to oczywiście projekt ROP, który trafił do wykazu prac legislacyjnych i programowych Rady Ministrów. Drugi z kolei to „Polski Ład”. Jak się okazuje, analiza 132 stron – pod kątem zapisów związanych z naszą branżą – poszła nadzwyczaj sprawnie, więc zacznę od niego...

Politycy często lubują się w używaniu modnych aktualnie zwrotów – *circular economy*, recykling, *eco-design*, zrównoważony rozwój, itd. Tematy takie jak dbałość o środowisko naturalne, ratunek dla planety i w ogóle „bycie green i eko” są w tej chwili bardzo na czasie. Zresztą sami politycy zgodnie przyznają, że kierunek jest słuszny i transformacja gospodarcza w kierunku GOZ jest niezbędna.

No dobrze, skoro mamy powszechną zgodę co do priorytetów, to w „wielkiej szansie cywilizacyjnej” i „nowym planie Marshalla” z pewnością przewidziano ogrom środków, które pomogą nam zmienić model gospodarczy. Ba, zapewne pojawiły się też propozycje systemowych rozwiązań, wręcz konkretne zapisy, dzięki którym zaczniemy gonić w tym względzie Europę, a może i ją wyprzedzimy...

No cóż, na 132 stronach znajdziemy wiele rzeczy, ale próżno szukać azymutu dla branży. Króciutki „podrozdziałik” o dumnym tytule „Gospodarka Obiegu Zamkniętego” zawiera dokładnie trzy zdania. Sprowadzają się do następujących kwestii: wprowadzenia ROP, ograniczenia ilości odpadów i zwiększenia przydatności do recyklingu, systemu kaucyjnego.

System ROP i tak musi powstać i nie ma to związku z „Polskim Ładem”, a dotyczy konieczności implementacji unijnego prawa na grunt polski. Trudno nie oprzeć się wrażeniu, że do rzeczono-go dokumentu fragment o ROP został dopchnięty kolanem. Nie najlepiej świadczy to o poważnym traktowaniu wyzwań, jakie

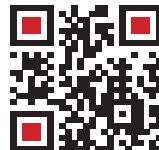
stoją przed branżą przetwórstwa tworzyw sztucznych. W czasie, gdy w Europie Zachodniej trwa ożywiona dyskusja na ten temat oraz gdy opracowuje się kolejne regulacje, które mogą wywrócić całą branżę do góry nogami, w najważniejszym (?) dokumencie gospodarczym dekady próżno doszukiwać się konkretów, poza wspomnianymi ogólnikami.

Z drugiej strony, w końcu coś się ruszyło odnośnie do Rozszerzonej Odpowiedzialności Producenta. Tyle, że to „coś”, to tak naprawdę niewiele. Termin dostosowania krajowych przepisów do dyrektywy unijnej minął w lipcu ubiegłego roku, co chyba najlepiej świadczy o tym, jak bardzo po macoszemu traktowana jest ta kwestia. Oczywiście dostosowanie samego systemu ROP ma się zakończyć 5 stycznia 2023 r., jednak ewentualne przyjęcie projektu przez Radę Ministrów prognozowane jest na III/IV kwartał bieżącego roku. Mając w pamięci szybkość, z jaką procedowane są tak nieistotne – z punktu widzenia rządu (właściwie każdego) – projekty, trudno spodziewać się ekspresowej ścieżki legislacji.

Osobiście mam wrażenie, że oparcie się o czeskie stawki za wprowadzane opakowania (0,50 złotych za kilogram), też jest swego rodzaju drogą na skróty. Choć być może się mylę i jednak dokonano gruntownej analizy zróżnicowanych stawek w Europie. Tylko, że takiego raportu na horyzoncie nie widać i musimy wierzyć na słowo urzędnikom Ministerstwa Klimatu i Środowiska, że przyjęte założenia są rzeczywiście sensowne.

Nad „Polskim Ładem” nie zamierzam się nadmiernie znęcać, bo jeśli ktoś przejrzał ten dokument to zauważył, że jest jedynie zgrabnym opakowaniem dla tego, co miało się wyróżniać i trafić do społeczeństwa. Jego lektura pozwala zrozumieć, że wszystkie ozdobniki (np. kwestia GOZ) powstały po wyznaczeniu tych kilku priorytetów, o których trąbi się w mediach. Z kolei wszelkie porównania do planu Marshalla są nietrafione, bo nie jest to program, który stawia na odnowę gospodarki.

Co do projektu Rozszerzonej Odpowiedzialności Producenta – nie dziwię się odmiennym opiniom branży, bo mam wrażenie iż ostateczny kształt tego dokumentu może być zgoła inny. O tym przekonamy się jednak najwcześniej za kilka miesięcy. •



WORTAL TWORZYW SZTUCZNYCH I OPAKOWAŃ



KATALOG
FIRM



OFERTY
B2B



TARGI
I WYDARZENIA



NAJNOWSZE
WIADOMOŚCI



CENY
TWORZYW



FORUM
DYSKUSYJNE



BIZNES
BEZ
WIRUSÓW

WWW.PLASTECH.PL



WWW.PLASTECH.PL

70,000...

Liczy się elektryczne doświadczenie

Będąc jednym z największych producentów wtryszarek elektrycznych na świecie, zapewniamy kompetentne i niezawodne wsparcie naszym klientom. Dzięki sprzedanej liczbie ponad 70,000 wtryszarek elektrycznych na całym świecie firma Sumitomo (SHI) Demag ustala standardy w dziedzinie efektywności energetycznej oraz precyzyjnego

przetwórstwa tworzyw sztucznych. Jesteśmy globalnym ekspertem w dziedzinie formowania wtryskowego z wieloletnim doświadczeniem, Sumitomo (SHI) Demag jest reprezentowana na wszystkich kontynentach oferując kompletną obsługę sprzedaży i serwisu.

