

Tworzywa sztuczne w gospodarce o obiegu zamkniętym

Autorzy:
Agnieszka Sznyk
Hubert Bukowski
Katarzyna van Rooijen

Od pewnego czasu plastik i tworzywa sztuczne stały się jednym z bardzo gorących tematów zarówno w przestrzeni medialnej jak i na różnego rodzaju forach gromadzących zarówno ekspertów, naukowców, decydentów czy biznes. W większości wypadków temat jest przedstawiany bardzo nieobiektywnie, zarówno przez przeciwników jak i zwolenników tego surowca. Z każdej strony widać pewnego rodzaju radykalizm, populizm i zero jedynekowe traktowanie tematu.

Jako INNOWO chcieliśmy zabrać głos w tej w dyskusji, aby spojrzeć na problem z szerszej perspektywy i pokazać różne odcienie szarości, które wiążą się z tym tematem. Radykalizm jest nam obcy, ponieważ przy takim spojrzeniu i pochopnych działaniach można bardzo szybko pozornie rozwiązując jeden problem, stworzyć dużo większe zagrożenie.

Temat plastiku jest tematem bardzo trudnym i złożonym. Na pewno plastiku jest za dużo i zbyt bez troski podchodzimy do jego wykorzystania. Brakuje też systemowych rozwiązań, które mogłyby pomóc w jego ponownym zawracaniu do obiegu. Czy jednak zastąpienie plastiku, innym tworzywem czy surowcem jest właściwą drogą? Czy na przykład zastąpienie wszystkich butelek plastikowych szkłem czy aluminium rozwiąże problem? Na pewno nie, a spowoduje kolejne zagrożenia środowiskowe, ponieważ cykl życia produktu i ocena jego śladu środowiskowego to bardzo złożone zagadnienie.

W raporcie staraliśmy się pokazać zarówno korzyści płynące z wykorzystania plastiku, który w wielu dziedzinach i branżach jest tak naprawdę nie do zastąpienia, jak i zagrożenia, które się z tym wiążą. Zaprezentowaliśmy też ciekawe innowacyjne rozwiązania i dobre praktyki, które mogą być krokiem w kierunku zrównoważonego rozwoju branży tworzyw sztucznych. Na zakończenie stworzyliśmy mini przewodnik dla konsumenta, którego codzienne nawyki i działania mają niebagatelne znaczenie w ograniczaniu zanieczyszczenia środowiska plastikiem.

Już przy opracowaniu tej publikacji stykaliśmy się z wieloma głosami krytyki zarówno ze strony przemysłu jak i ekologów, że za bardzo idealizujemy plastik lub że pokazujemy go zbyt negatywnie i populistycznie. To pokazuje jak wielowymiarowy i niejednoznaczny jest to temat. I tak też staramy się go pokazać.

Jako Innowo będziemy chcieli w ramach naszej inicjatywy Polish Circular Hotspot podjąć działania, które w sposób systemowy sprawią, że zarówno konsumenci, jak i biznes podejdują w sposób bardziej odpowiedzialny do produkcji i konsumpcji plastiku i tworzyw sztucznych.

A tymczasem zapraszam do lektury i wyciągnięcia własnych wniosków!

dr inż. Agnieszka Sznyk
Prezes Zarządu
INNOWO





Stosowanie tworzyw sztucznych w sposób zrównoważony

- Wielokrotnie używaj opakowań trwałych, bezbarwnych, które powinny być stworzone z jak najmniejszej liczby różnego rodzaju materiałów.
- Wybieraj kosmetyki i środki czystości w pojemnikach, które można ponownie napełnić.
- Stosuj torby wielorazowego użytku.
- Kupuj kawę na wynos wykorzystując swój własny wielorazowy kubek termiczny.
- Pij wodę z kranu i używaj butelek wielokrotnego użytku.
- Unikaj artykułów w jednorazowych porcjach pakowanych w mini saszetki/małe opakowania.
- Zastąp produkty krótkotrwałe takimi, których będziesz chciał używać przez długi czas – estetycznymi, naprawialnymi, modułowymi, o wysokiej jakości.
- Zanim wyrzucisz jakieś urządzenie, sprawdź czy można je naprawić.
- Niepotrzebne lub rzadko używane przedmioty sprzedaj, oddaj lub wymieniaj.
- Nie śmieć.
- Segreguj odpady zgodnie z obowiązującymi regułami.
- Wybieraj sprzedawców/marki, którzy minimalizują wykorzystanie opakowań lub pozwalają kupować żywność luzem, zapewniając przy tym odpowiedni poziom higieny.
- Unikaj promocji, które mogą powodować marnotrawstwo.
- Nie bój się kupować produktów w plastikowych opakowaniach jeżeli wiesz, że zapobiegną one marnotrawstwu żywności wydłużając świeżość produktu.
- Staraj się rezygnować z posiłków na wynos, dostaw i zestawów do samodzielnego przygotowania posiłków.
- Korzystaj z żywności świeżej i sezonowej.
- Rzuć palenie, ponieważ oprócz dramatycznych konsekwencji zdrowotnych tego nałogu, to filtry od papierosów są jednym z najczęstszych zanieczyszczeń plaż i środowiska morskiego.
- Kupuj produkty z plastików z odzysku i recyklingu.



Spis treści

Recenzje	6
Wprowadzenie	10
Tworzywa sztuczne – wygoda czy zagrożenie?	14
Gospodarowanie odpadami z tworzyw sztucznych	22
Innowacje w obszarze zrównoważonego użycia tworzyw sztucznych	27
Przewodnik dla konsumentów	35
Podsumowanie	40

RECENZJE



Fundacja PlasticsEurope Polska

www.plasticseurope.org

Koncepcja gospodarki obiegu zamkniętego opiera się na maksymalnej oszczędności zasobów naturalnych poprzez zminimalizowanie ich zużycia i wielokrotne wykorzystanie. Od samego początku tworzywa sztuczne opracowane były jako materiały mające na celu zastąpienie zasobów naturalnych, w tym tak rzadkich jak szylkret, kość słoniowa czy kości zwierzęce. Dziś tworzywa są częścią codziennego życia, podnosząc jego komfort, wygodę i bezpieczeństwo. Tworzywa, obecne w niemal nieskończonej liczbie produktów i zastosowań, pomagają nam także oszczędzać energię, ograniczać emisję CO₂, zużycie wody i żywności. Nie bez powodu zatem tworzywa sztuczne zostały wskazane jako jeden z pięciu kluczowych obszarów (obok m. in strat żywności czy surowców strategicznych) decydujących o powodzeniu całej koncepcji COZ. Europejscy legislatorzy przyznając, że tworzywa sztuczne i wyroby z nich wykonane stanowią niezbędny atrybut dzisiejszej gospodarki i codziennego życia, wskazują jednocześnie na zagrożenia dla zasobów i ogólnie dla środowiska, jakie są spowodowane masowym stosowaniem tworzyw sztucznych. I właśnie na tym ostatnim zagadnieniu skupili się przede wszystkim autorzy niniejszego opracowania.

Jednak skupiając się tylko na problematyce zagospodarowania odpadów zapomina się o podejściu holistycznym, w którym uwzględnia się znaczenie dla zdrowia ludzkiego i dla środowiska całego cyklu życia wyrobu – od produkcji poprzez okres użytkowania, aż do zawrócenia surowca do obiegu i/lub końcowe wykorzystanie jego wartości. Przy rozważaniu rozwiązań alternatywnych (np. zastosowanie innych materiałów, innych modeli biznesowych czy innych stylów życia), bezwzględnym priorytetem musi być zdrowie człowieka, zarówno

przy zapewnieniu bezpieczeństwa żywności i napojów (opakowania muszą chronić i nie szkodzić żywności), ale też we wszystkich innych obszarach, gdzie stosowane są tworzywa sztuczne (transport, medycyna, sport itd.). Analizując rozwiązania zaproponowane w niniejszym opracowaniu w poradniku dla konsumenta należałoby się zastanowić, czy eliminowanie tworzyw sztucznych z wielu dziedzin naszego życia to słuszne podejście. Czy nie ucierpi na tym nasze zdrowie i bezpieczeństwo. Ponadto, rozpatrując znaczenie tworzyw sztucznych w koncepcji gospodarki obiegu zamkniętego nie wolno nam zapomnieć o ich pozytywnej roli w oszczędności energii i ochronie klimatu. Ulegając presji na unikanie tworzyw sztucznych, budowanej często w oparciu o emocje i nieprawdziwe informacje, nie bierzemy pod uwagę faktycznych redukcji emisji gazów cieplarnianych, które osiągamy stosując odpowiednią izolację budynków, oszczędzając paliwo przy transporcie lekkich towarów czy użytkowaniu lżejszych samochodów, czy wreszcie wykorzystując energię odnawialną, przy której produkcji elementy wykorzystujące tworzywa, takie jak np. rotory wiatraków, są niezbędne. W swoich badaniach w roku 2010, austriacka firma ekspertów od zrównoważonego rozwoju, denkstatt GmbH, rozważała wpływ na zużycie energii i emisję gazów cieplarnianych hipotetycznego zastąpienia tworzyw sztucznych materiałami alternatywnymi. Okazało się, że taka zamiana spowodowałaby duży wzrost zużycia energii (o 46%) i emisji gazów cieplarnianych (o 50%). Ponadto, przy tej okazji okazało się, że dla ok. 16% wyrobów wytworzonych w całości lub w części z tworzyw sztucznych nie istnieje żadna alternatywa – bez tworzyw sztucznych takich wyrobów w ogóle nie można wyprodukować (np. sprzęt elektroniczny, niektóre części samochodowe). Redukcja strat żywności, możliwa dzięki nowoczesnym opakowaniom z tworzyw sztucznych, to także bardzo ważny element walki ze zmianami klimatycznymi. Nie tylko unikamy emisji gazów cieplarnianych związanych z biodegradacją wyrzuconej żywności, ale przede wszystkim nie dopuszczamy do marnowania żywności, której produkcja jest obciążona ogromnymi emisjami CO₂.

I chociaż tworzywa sztuczne obecnie stały się obiektem masowej krytyki, to po głębszym zastanowieniu się, większość krytykujących przyznaje, że właściwie nie chodzi im o zakaz używania plastików w ogóle. Wyrażają tylko w ten sposób swój sprzeciw przeciwko ogromnemu zanieczyszczeniu środowiska odpadami tworzyw sztucznych, gdyż prawdziwym problemem jest nadmierne i nierozsądne korzystanie z tanich plastikowych wyrobów jednorazowych i brak zagospodarowania ich odpadów. A zatem, nie tworzywa sztuczne są winne, ale my sami, użytkownicy plastikowych wyrobów zaśmiecający odpadami środowisko.

Sprawdzone rozwiązania, które mamy przecież do dyspozycji, wymagają od każdego z nas tylko niewielkiego wysiłku: używaj tylko tyle, ile potrzebujesz, każdy odpad wyrzuć do odpowiedniego pojemnika i nie przede wszystkim nie śmieć.



Fundacja WWF Polska

www.wwf.pl

Gospodarka o obiegu zamkniętym to pierwszy model gospodarki, który uwzględnia zasoby środowiskowe. Dotychczasowy liniowy model traktował środowisko jako zbiór niewyczerpalnych zasobów, z których można w sposób dowolny korzystać. Dziś wiemy, że takie podejście prowadzi w nieodległej przyszłości do katastrofy i to nie tylko środowiskowej, ale gospodarczej. Planeta bowiem nie nadąży odnowić zasobów w tempie w jakim są używane. Europa wykorzystuje zasoby dwóch planet. A przecież Unia Europejska to gospodarka, która zapewnia wysoki standard życia dla 500 mln ludzi. To standard do którego aspirują gospodarki krajów rozwijających się, w których żyją miliardy ludzi. GOZ to jedyny model gospodarczy, który uwzględnia konieczność zapewnienia wysokiej jakości życia, bez konieczności rezygnacji z potrzebnych dóbr, a przy okazji podkreślając ograniczoną ilość zasobów środowiskowych.

Zgodnie z GOZ wszystkie zasoby będące w obiegu gospodarczym powinny być tak długo wykorzystywane jak to jest możliwe, uwzględniając ich wartość dla konsumentów. Dotyczy to zasobów naturalnych/ środowiskowych jak również wytworzonych w procesie produkcji dóbr. Tworzywa sztuczne zastępują w wielu przypadkach zasoby naturalne. W wielu produktach, które wykorzystujemy na co dzień tworzywa sztuczne są nie do zastąpienia przez produkty wytworzone z zasobów naturalnych.

Ślad środowiskowy mierzący wpływ poszczególnych produktów w całym cyklu ich życia stanowi dobry miernik do podejmowania decyzji, czy racjonalna jest zamiana produktu wytworzonego z surowca naturalnego czy tworzywa sztucznego i odpowiada na pytania co jest „lepsze” dla środowiska: bawełniane torby versus torby z tworzyw sztucznych wielokrotnego użycia, ubrania wyłącznie z włókien naturalnych czy ubrania z domieszką tworzyw sztucznych.

Postrzeganie tworzyw sztucznych wyłącznie przez pryzmat produktów jednorazowego użytku i ich wpływ na środowisko jest nieuzasadniony. Z drugiej strony plastik dotarł już do każdego zakątka ziemi – jak pokazują najnowsze badania naukowe znajdujemy go w najbardziej niedostępnych miejscach, w naszym jedzeniu, wodzie i w organizmach setek gatunków dzikich zwierząt. Czas podjąć ambitne działania na rzecz racjonalnego wykorzystania tworzyw sztucznych. Wykonane z nich przedmioty codziennego użytku trafiają do środowiska jako odpady i pozostaną w nim na setki lat, wywierając na ekosystemy i ich mieszkańców negatywny wpływ, którego istotę dopiero zaczynamy rozumieć. Dlatego kluczowe jest zapewnienie recyklingu i zapobieganiu negatywnego wpływu na środowisko odpadów powstających

z użytkowania produktów z tworzyw sztucznych np. mikroplastiku, który jest wysoce szkodliwy dla środowiska ale też dla zdrowia człowieka. Od ponad 50 lat WWF chroni przyszłość zarówno ludzi, jak i środowiska naturalnego, łącząc globalny zasięg z solidnymi podstawami naukowymi. Zdajemy sobie sprawę, że nie obudzimy się jutro w świecie bez tworzyw sztucznych i wcale nie namawiamy do całkowitej ich eliminacji z naszego życia. Podejmijmy wszelkie wysiłki które zapewnią że tworzywa sztuczne nie będą się przedostawać do naszego otoczenia, przyrody. Tam go nie chcemy: w naszych morzach, oceanach, w lasach. Nasze hasło „Nie dla plastiku w środowisku” mówi o eliminacji zbędnych tworzyw sztucznych, o ich rozsądnym użytkowaniu i przemyślanym zagospodarowaniu, gdy stają się odpadem. Opowiadamy się za zwiększeniem odzysku plastiku i zrównoważonym źródłom surowców do produkcji tworzyw sztucznych. Stworzenie kompleksowego systemu zarządzania tworzywami sztucznymi to ambitne zadanie wymagające współpracy.



Polska Izba Odzysku i Recyklingu Opakowań

www.pioiro.pl

Wbrew mylnie szerzonej opinii, tworzywa sztuczne mają potencjał aby być materiałem zgodnym z zasadami gospodarki w obiegu zamkniętym. Informacje zawarte w raporcie „Tworzywa sztuczne w gospodarce o obiegu” jasno wskazują, że nie tylko producenci ale również konsumenci mają swoją rolę w tym cyklu. Tylko wspólne działanie wszystkich interesariuszy umożliwi wielokrotne wykorzystywanie zasobów zawartych w produktach. I to nawet niezależnie od frakcji materiałowej. Należy w pierwszej kolejności podkreślić ważny wkład publikacji i uświadamianie wszystkich w ich rolę w nowo kształtowanym systemie wartości. Produkty nie mają stać się odpadem a nową wartością umożliwiającą wytworzenie nowych dóbr czy usług. Dlatego jest bardzo duży potencjał w stosowaniu wielokrotnych rozwiązań i właśnie tworzywa sztuczne dzięki swoim właściwościom umożliwiają wprowadzenie usług czy rozwiązań których obecnie nie ma lub są niszowe. Zawarte w raporcie przykłady nie są katalogiem zamkniętym ale niezmiernie cennym, bo powinny inspirować do podejmowania kolejnych działań. Tak powstają innowacje i dzięki temu jest rozwój zarówno technologiczny jak i społeczny. Tworzywa sztuczne w dużym stopniu umożliwiły powstanie społeczeństwa konsumpcyjnego. Ale może również, jak widać, stają się przyczynkiem do transformacji w kierunku społeczeństwa klimatycznie świadomego. Zachęcam do zapoznania się i współpracy nad nowymi rozwiązaniami. To już konieczność podjęcia zdecydowanych kroków zarówno na poziomie krajowym, jak i międzynarodowym, w wymiarze zarówno gospodarczym i społecznym.

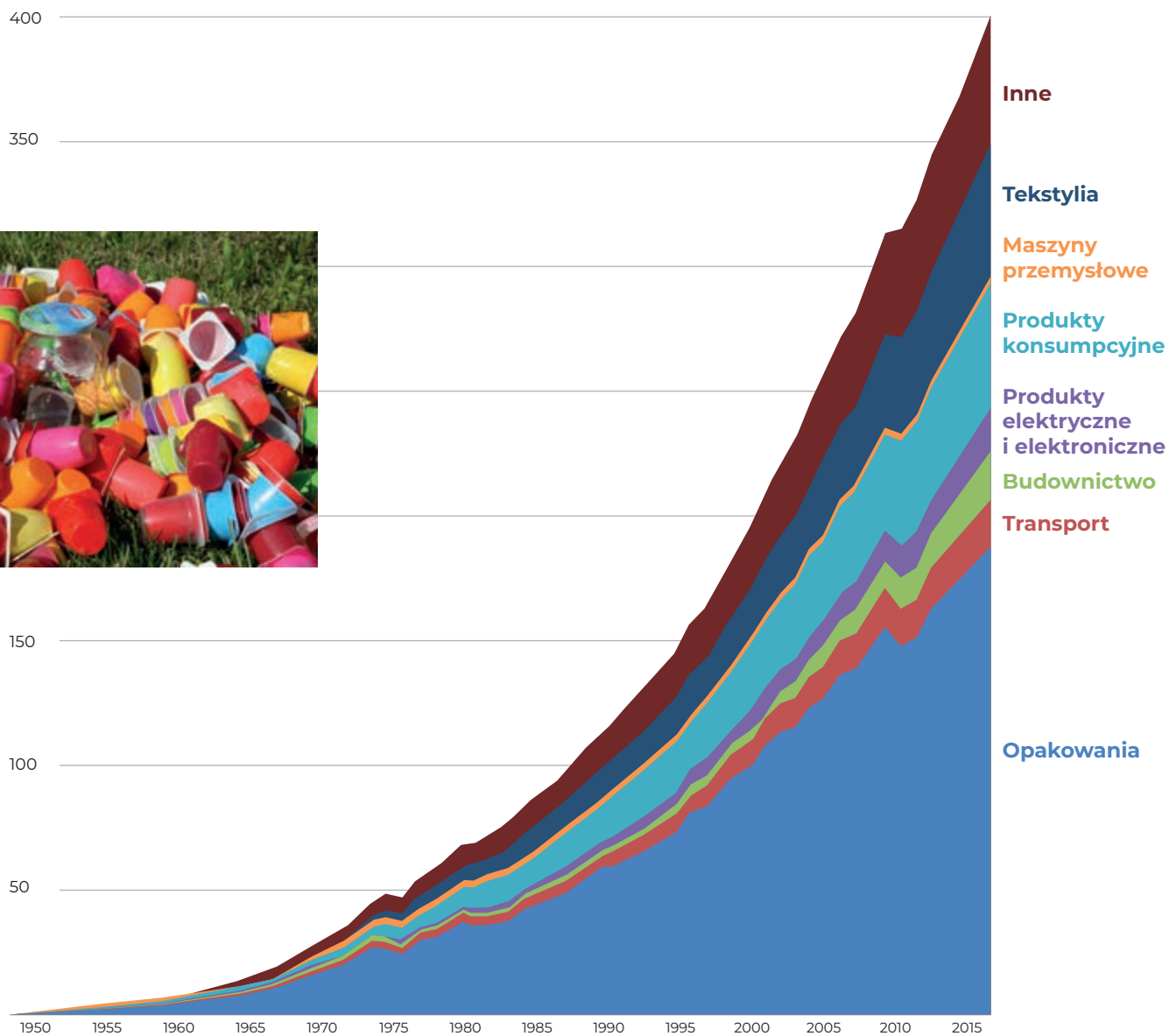
1 Wprowadzenie

Tworzywa sztuczne pozwalają na produkowanie przedmiotów oryginalnych, praktycznych, lekkich, trwałych i jednocześnie tanich. Biorąc pod uwagę wszystkie te zalety nie dziwi więc ich obecność w większości otaczających nas produktów. Bardzo szybki wzrost wykorzystania tworzyw sztucznych, jak potocznie się nazywa te materiały, rozpoczął się w połowie ubiegłego wieku, kiedy opracowano technologie masowej produkcji tworzyw sztucznych z ropy naftowej. Chemicy odkryli, że oprócz substancji istniejących w naturze, z których można wytwarzać tworzywa, takie jak np. celulozoid, z surowców otrzymanych z kontrolowanego rozkładu ropy naftowej można produkować nowe materiały – polimery o niezwyklej własnościach i praktycznie nieskończonej liczbie zastosowań.

Od tego czasu tworzywa sztuczne zmieniły całe nasze życie i stały się jego nieodłączną częścią. Ich użycie jest obecnie tak powszechne i oczywiste, że często nie zauważamy ich roli w podniesieniu jakości życia naszego i poprzednich pokoleń. Tworzywa sztuczne zrewolucjonizowały medycynę, pomogły podnieść poziom higieny na świecie, zapewniły dostęp do wody pitnej ogromnym obszarom globu i wydłużyły trwałość świeżej żywności. W poduszkach powietrznych, inkubatorach, hełmach tworzywa sztuczne uratowały życie milionom ludzi. Wreszcie pozwoliły na zmniejszenie masy samolotów i samochodów wpływając na oszczędności paliwa i ograniczenie zanieczyszczeń branży transportowej oraz miały rolę w najdonioślejszych dokonaniach ludzkości – podróżach w kosmos.



Wykres 1: Produkcja tworzyw sztucznych w latach 1950-2015 w milionach ton



Źródło: Geyer R., Jambeck J.R., Law K.L.; Production, use, and fate of all plastics ever made; Science Advances 2017, 3

Jednak tworzywa sztuczne, okrzyknięte w połowie ubiegłego wieku cudownym materiałem², stały się w ostatnich latach realnym problemem w środowisku naturalnym. Jest to konsekwencją braku odpowiedniego zagospodarowania miliardów ton tworzyw sztucznych, wyprodukowanych od początku ich wdrożenia na rynek, które jedynie w niewielkim stopniu są ponownie wykorzystywane (patrz wykres 2). Tworzywa sztuczne zaśmiecają nasz krajobraz, zagrażają życiu niektórych gatunków zwierząt i roślin, a w pewnych przypadkach wpływają negatywnie nawet na stan zdrowia ludzi. Czy to oznacza, że powinniśmy porzucić masowe wykorzystywanie tworzyw sztucznych, jednocześnie rezygnując z naszego dotychczasowego standardu życia?

Pozostaje też pytanie, jak inne materiały i surowce, które mogłyby zastąpić tworzywa sztuczne wpłyną na środowisko naszej planety. Niestety w chwili obecnej nie ma jednoznacznej odpowiedzi na to pytanie, jak i jednego i właściwego wyboru. Patrząc na cały cykl życia produktu, od etapu pozyskania surowca, emisji powstałych w czasie transportu oraz końca życia produktu zastąpienie tworzyw sztucznych szkłem, drewnem czy innym surowcem naturalnym spowoduje nowe zagrożenia dla środowiska.

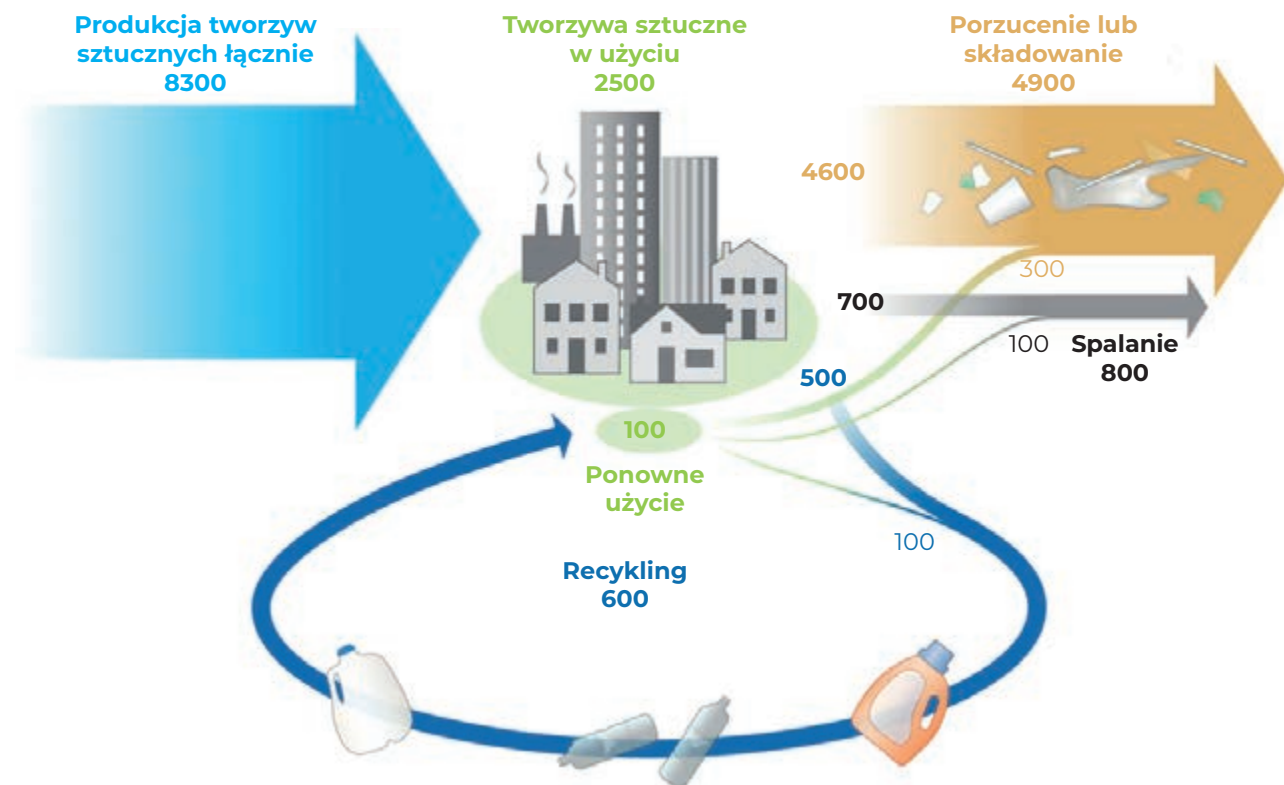
Jeżeli opakowania z tworzyw sztucznych, na przykład w segmencie napojów i lodu zastąpić alternatywnymi materiałami w proporcji takiej jak obecnie obserwowana na rynku, to każda tona tworzyw sztucznych zastąpiona byłaby przez miks:

- **400 kg metalu,**
- **6,5 t szkła oraz**
- **300 kg papieru i kartonu,**

co oznacza, że **13 mln ton opakowań napojów zastąpione zostałyby przez blisko 94 mln ton innych materiałów**

Niestety wielkość populacji na Ziemi powoduje, że ilości surowców i produktów potrzebnych do zaspokojenia naszych potrzeb są ogromne, znacznie przekraczające możliwości produkcyjne i absorpcyjne Ziemi.

Wykres 2: Zagospodarowanie tworzyw sztucznych wyprodukowanych w latach 1950-2015 w miliardach ton



Źródło: Geyer R., Jambeck J.R., Law K.L.; Production, use, and fate of all plastics ever made; Science Advances 2017, 3

Jednak istnieje sposób na zmniejszenie zarówno produkcji tworzyw sztucznych jak i ich korzystniejsze zagospodarowanie. Wyjściem z tej patowej sytuacji może być zastosowanie modelu gospodarki obiegu zamkniętego, polegającego na maksymalizacji wartości ekonomicznej w gospodarce, przy dostosowaniu wielkości produkcji do zasobów naszej planety. Wypełnienie tych dwóch celów powinno skutkować bardziej racjonalnym i efektywniejszym wykorzystywaniem tworzyw sztucznych, a w konsekwencji możliwością dalszego korzystania z dobrodziejstw tego rodzaju materiałów, nie stwarzając przy tym zagrożenia dla środowiska naturalnego.

2

Tworzywa sztuczne – wygodna czy zagrożenie?

2.1. CO SPRAWIŁO, ŻE TWORZYWA SZTUCZNE STAŁY SIĘ TAK POPULARNE?

2.1.1. FUNKCJONALNOŚĆ

Tworzywa sztuczne są niezastąpione praktycznie w każdym sektorze gospodarki (patrz wykres 1). Producenci i konsumenci doceniają polimery ze względu na ich funkcjonalność. Przedmioty z tworzyw sztucznych są trwałe, lekkie, łatwe w transporcie i mogą przybierać najróżniejsze formy w zależności od potrzeb.

Szeroko stosowane w rolnictwie i przemyśle spożywczym polimery pozwalają na zwiększenie efektywności produkcji i zwiększenie trwałości produktów. Tworzywa sztuczne pozwalają na obniżenie strat plonów, redukcję zastosowanych pestycydów i racjonalne gospodarowanie wodą. Wyprodukowana żywność opakowana w odpowiednie materiały z tworzyw sztucznych może być dłużej przechowywana, ograniczając jej marnotrawienie. Jednocześnie producenci żywności mogą zredukować zużycie środków konserwujących, przy równoczesnym zachowaniu wartości i smaku produktów.

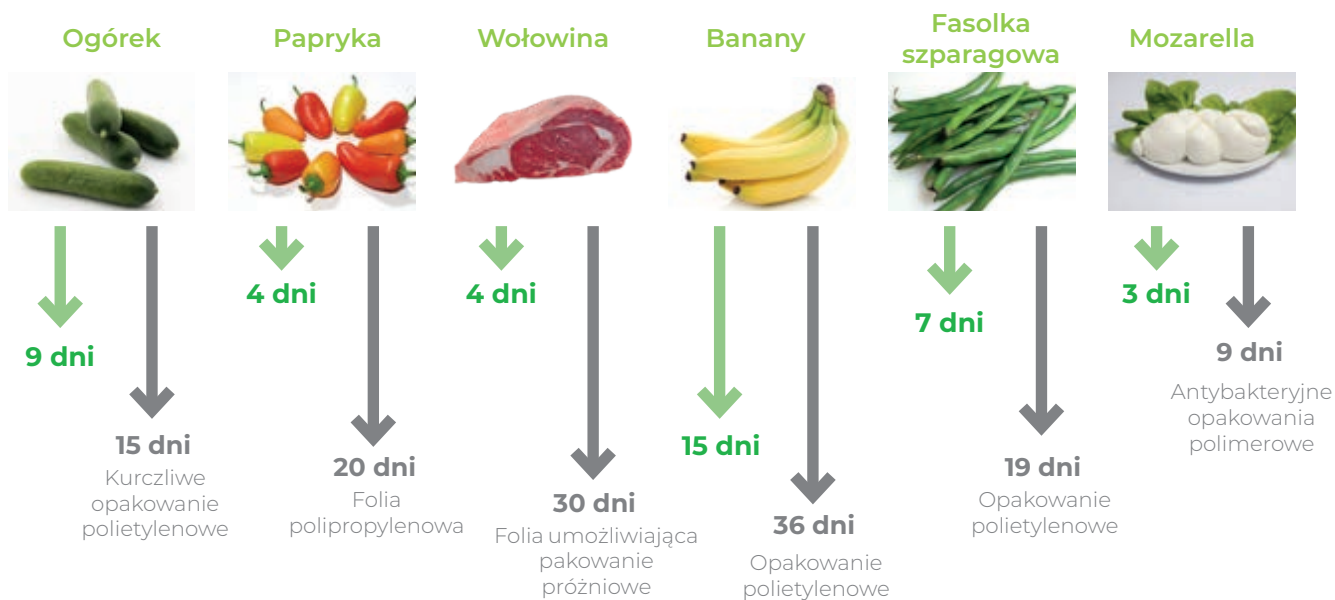


DOBRE PRAKTYKI



Cienkie folie polietylenowe używane przez rolników w celu zwiększenia plonów, są trudne w zbiórce. Rozwiązaniem może być kompostowalny w glebie polimer, który staje się pokarmem dla naturalnie występujących mikroorganizmów. Nad tego typu rozwiązaniem pracuje m.in. lubelska firma C2C.

Wykres 3: Możliwość przedłużenia życia produktom spożywczym dzięki opakowaniom z tworzyw sztucznych (sprzedaż luzem vs. opakowania z tworzyw sztucznych)



Źródło: dos Santos Pires, A.C., et al. "Development and evaluation of active packaging for sliced mozzarella preservation." *Packaging Technology and Science* 21.7 (2008): 375-383; Hailu, M. Et al. "Effect of packaging materials on shelf life and quality of banana cultivars (*Musa spp.*)." *Journal of Food Science and Technology* (2012): 1-17. Lucera, A. et al. "Shelf life of fresh-cut green beans as affected by packaging systems." *International Journal of Food Science & Technology* 46.11 (2011): 2351-2357. Sahoo, Nihar R., et al. "A comparative study on the effect of packaging material and storage environment on shelf life of fresh bell-pepper." *Journal of Food Measurement and Characterization* (2013): 1-7. McMillin, K. W. "Where is MAP going? A review and future potential of modified atmosphere packaging for meat." *Meat Science* 80.1 (2008): 43-65

Czynnikiem, który zachęca producentów do wykorzystywania tworzyw sztucznych jest ograniczenie kosztów transportu uzyskane dzięki ich niskiej masie i wysokiej wytrzymałości. Tworzywo sztuczne waży znacznie mniej i najczęściej zajmuje znacznie mniej miejsca niż materiały alternatywne, co przekłada się na mniejszą ilość kursów transportowych. W efekcie ograniczane jest zużycie paliwa, a więc i emisje dwutlenku węgla oraz pyłów (patrz wykres 4). Dodatkowo, dzięki dużej wytrzymałości mechanicznej i odporności na czynniki chemiczne, znaczne rzadsze są również przypadki zniszczenia produktu lub jego opakowania.

Wykres 4: Skala ograniczenia negatywnych efektów zewnętrznych w przypadku zastosowania tworzyw sztucznych zamiast szkła na przykładzie pełnego cyklu życia opakowań na jedzenie dla niemowląt



Źródło: Humbert S. et al. Life cycle assessment of two baby food packaging alternatives: glass jars vs. plastic pots: *Int J Life Cycle Assess* (2009) 14:95-106

Odnotowany w ciągu ostatnich lat postęp w elektronice nie byłby możliwy bez tworzyw sztucznych. Stosunkowo wysoka wytrzymałość mechaniczna połączona z elastycznością, ekstremalną odpornością chemiczną i ognioodpornością sprawiają, że materiały te są wprost idealne do zastosowań w urządzeniach elektrycznych i elektronicznych. Te cechy w połączeniu z odpowiednimi właściwościami przewodnictwa elektrycznego sprawiły, że możemy obecnie korzystać z płaskich, dotykowych ekranów, sprawniejszych komputerów oraz coraz większej miniaturyzacji urządzeń.



DOBRE PRAKTYKI



ONYA. FIRMA PRODUKUJĄCA CYRKULARNE OPAKOWANIA (AUSTRALIA).

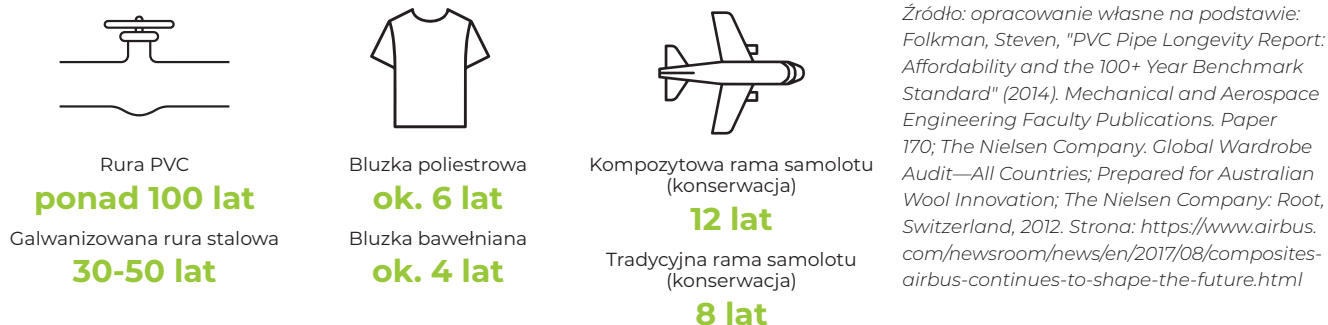
W ofercie firmy ONYA możemy znaleźć m.in. worki na warzywa przepuszczające powietrze, worki na chleb (które zapewniają świeżość chleba do dwóch dni, ale również można w nich spokojnie mrozić pieczywo), opakowanie materiałowe na kanapki, plecaki (które, gdy są nieużywane można wsunąć do kieszeni). Wszystkie produkty stworzone są z tworzyw sztucznych z recyklingu.

2.1.2. TRWAŁOŚĆ

Trwałość tworzyw sztucznych to jedna z najważniejszych cech tych materiałów. Znakomita większość polimerów stosowanych do produkcji wyrobów z tworzyw sztucznych charakteryzuje się wyjątkową trwałością, która wynika z budowy chemicznej. Dzięki takiej budowie tworzywa

sztuczne nie podlegają korozji, są odporne na działanie czynników atmosferycznych, chemicznych oraz występujących w przyrodzie mikroorganizmów.

Wykres 5: Długości życia wybranych produktów z tworzyw sztucznych i materiałów alternatywnych



2.1.3. ŁATWOŚĆ PRZETWÓRSTWA

Istnieje bardzo wiele możliwości przetwarzania tworzyw sztucznych, które pozwalają na optymalne wykorzystanie ich właściwości. Odpowiednie dopasowanie metody produkcji sprawia, że przedmioty z tworzyw sztucznych mogą być produkowane w praktycznie dowolnym kształcie, szybko i w dużych ilościach, a przy tym straty materiału są relatywnie niewielkie. W porównaniu do innych materiałów przetwórstwo tworzyw sztucznych charakteryzuje się:

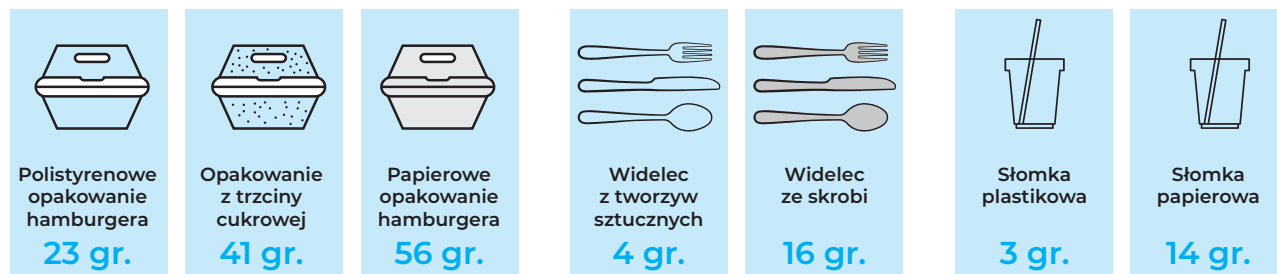


2.1.4. CENA

Stosunkowo niska cena tworzyw sztucznych to jeden z powodów, dla których te materiały są tak powszechne. Pozwalają na uzyskanie tych samych lub korzystniejszych funkcjonalności mniejszym kosztem. Jest to konsekwencją relatywnie niskich cen surowców, z których produkuje się tworzywa (przede wszystkim ropy naftowej i gazu ziemnego), skali produkcji zarówno polimerów, jak i samych wyrobów z nich wytworzonych. W rezultacie możliwa jest masowa produkcja, która zużywa relatywnie mało stosunkowo taniego materiału. W rezultacie produkty

z tworzyw sztucznych są często bezkonkurencyjne pod względem ceny, co najbardziej widoczne jest w przypadku powszechnych, produkowanych seryjnie towarów.

Wykres 6: Porównanie cen wybranych produktów z tworzyw sztucznych i materiałów alternatywnych



Źródło: Opracowanie własne na podstawie: Gray R.; What's the real price of getting rid of plastic packaging; BBC <http://www.bbc.com/capital/story/20180705-whats-the-real-price-of-getting-rid-of-plastic-packaging>

2.2. PROBLEMY ZWIĄZANE Z WYKORZYSTYWANIEM TWORZYW SZTUCZNYCH

2.2.1. TRUDNOŚĆ ZBIÓRKI SELEKTYWNEJ

W celu ponownego wykorzystania tworzyw sztucznych wskazane jest, aby odseparować różne ich rodzaje. Rozróżnienie różnych polimerów to dosyć trudne zadanie, często niewykonalne dla człowieka, dlatego branża odpadowa i recyklingowa wykorzystują specjalne technologie dla separacji poszczególnych rodzajów tworzyw sztucznych. Mając obecnie do czynienia z dużą liczbą rodzajów tworzyw sztucznych, których zmieszanie może oddziaływać na jakość powstałego recyklatu, problem ten pozostaje istotny nawet przy wykorzystaniu coraz efektywniejszych technologii separacji.



DOBRE PRAKTYKI

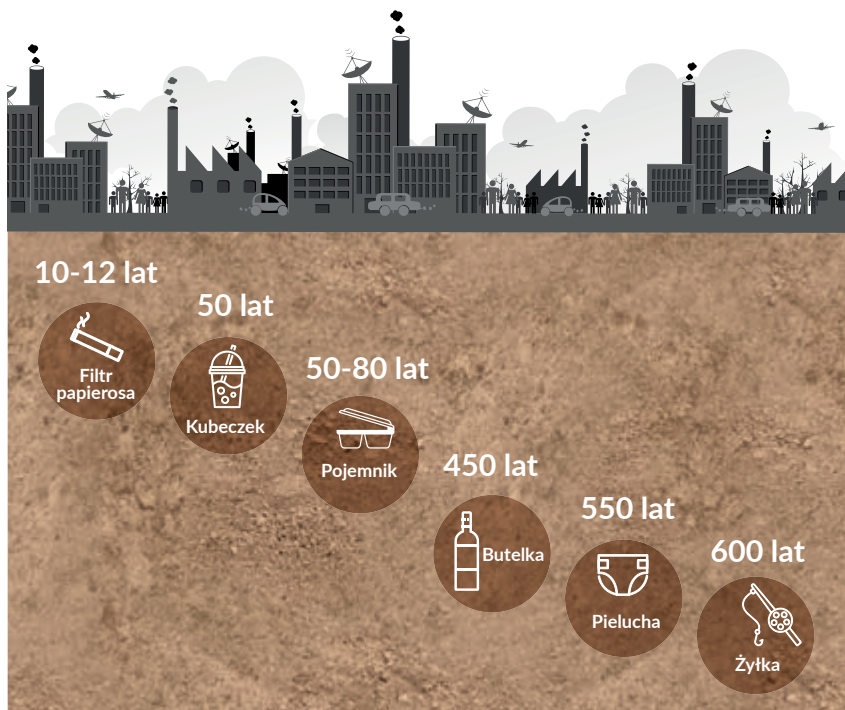
Taylor Lane buduje deski do surfowania z niedopałków papierosów, które zostały zebrane z plaż. Do wykonania jednej deski zużywa aż 10000 niedopałków, których filtry wyprodukowane są z tworzyw sztucznych. Głównym celem jest dotarcie do jak największego grona surferów i innych osób zainteresowanych tym sportem, aby zwiększać świadomość ludzi na temat problemów związanych z zaśmiecaniem i ograniczać te niekorzystne zjawisko.

Istotnym problemem są niewielkie rozmiary części wyrobów z tworzyw sztucznych, np. małe opakowania cukierków, batoników. Ich oddzielna zbiórka jest na tyle pracochłonna, że staje się nieopłacalna, a stosowane w sortowniach optoelektroniczne sortery nie potrafią ich wydzielić z powodu zbyt małych rozmiarów. W rezultacie odpady, które potencjalnie mogłyby być cennym surowcem zostają uznane za bezwartościowe.

2.2.2. TRWAŁOŚĆ

Trwałość, która przez producentów i konsumentów postrzegana jest jako zaleta, staje się problemem, gdy przedmiot staje się odpadem. W zależności od rodzaju tworzywa sztucznego i od formy samego wyrobu, proces rozkładu w środowisku może trwać od 100 do kilkuset lat. W rezultacie ogromne ilości odpadów z tworzyw sztucznych, które obecnie zagrażają środowisku i zdrowiu ludzi, będą stanowiły zagrożenie jeszcze przez wiele stuleci. Idealny materiał - taki, który pozostaje trwały podczas użytkowania, ale rozkłada się po zakończeniu użytkowania jest niemożliwym do wyprodukowania.

Wykres 8: Czas rozkładu wybranych produktów z tworzyw sztucznych



Źródło: opracowanie własne na podstawie danych National Oceanic and Atmospheric Administration; U.S. Department of Commerce

2.2.3. WPLYW NA ŚRODOWISKO I CZŁOWIEKA

Zarówno firmy wprowadzające na rynek wyroby, jak i konsumenci często wykorzystują tworzywa sztuczne w sposób nieodpowiedzialny. Ci pierwsi tworząc produkty, których zbiórka, segregacja i ponowne wykorzystanie jest nieopłacalne. Ci drudzy, zaśmiecając nasze środowisko naturalne lub w inny sposób ograniczając możliwość odpowiedniego zagospodarowania odpadów.



O ile jeszcze kilka lat temu sądziliśmy, że odpady z tworzyw sztucznych są tylko problemem estetycznym, obecnie coraz częściej zdajemy sobie sprawę z poważniejszych konsekwencji ich przedostawania się do środowiska naturalnego.



Według niektórych szacunków tworzywa sztuczne odpowiedzialne są za śmierć milionów zwierząt każdego roku. Problem dotyka około 700 gatunków samej fauny morskiej, w tym gatunków zagrożonych². Niektóre z tych zwierząt zostały uduszone przez porzucone sieci rybackie, inne – od zooplanktonu po wieloryby, spożywają cząstki tworzyw sztucznych, co może mieć istotny wpływ na ich stan zdrowia.

2. L. Parker; *We made plastic. We depend on it. Now we're drowning in it*; National Geographic; Czerwiec 2018



Same polimery nie zaliczają się do substancji szkodliwych. Należy jednak pamiętać, że w wielu tworzywach sztucznych poza polimerami występują jeszcze inne substancje – barwniki, substancje poprawiające niektóre właściwości, czy dodatki ułatwiające przetwórstwo. W przeszłości stosowano szereg substancji (np. ftalan dioktylu) o obecnie stwierdzonej szkodliwości. Dlatego bardzo ważne jest ostrożne podejście do stosowania dodatków do produkcji tworzyw sztucznych, tak aby uniknąć negatywnych dla zdrowia człowieka efektów.



DOBRE PRAKTYKI

PLASTIC WHALE. SPOSÓB NA PLASTIK Z AMSTERDAMSKICH KANAŁÓW.

Plastic Whale jest profesjonalną firmą łowiącą opakowania z tworzyw sztucznych na kanałach w Amsterdamie oraz na rzece Rotte w Rotterdamie. Celem jej założycieli było oczyszczanie kanałów z tworzyw sztucznych i ponowne ich wykorzystanie. Od 2011 roku wyłowiono 195 tysięcy butelek a 3,5 tysiąca worków wypełniono odpadami z tworzyw sztucznych. Z zebranych tworzyw sztucznych wykonano 11 łodzi oraz stworzono linię wysokiej jakości mebli biurowych Plastic Whale Circular Furnitures.

3

Gospodarowanie odpadami z tworzyw sztucznych

Podstawowym celem gospodarki obiegu zamkniętego jest ciągły wzrost wartości produktów w obiegu gospodarczym. Jednocześnie, równie ważnym założeniem tej koncepcji jest dopasowanie wielkości produkcji do zasobów naszej planety. Podstawowymi metodami wypełnienia tych dwóch dopełniających się dążeń są zachowania zgodne z hierarchią postępowania z odpadami.

3.1. PO PIERWSZE - ZAPOBIEGAĆ

Pierwszym zagadnieniem, z którym każdy konsument powinien się zmierzyć jest odpowiedź na pytanie – czy rzeczywiście potrzebuję kolejnej rzeczy? W większości wypadków okaże się, że:

- **produkty, które już posiadamy oferują nam podobną funkcjonalność,**
- **pożądana funkcjonalność może być osiągnięta bez nabywania produktu,**
- **dotatkowe zakupy nie poprawią istotnie naszej jakości życia.**

Takie podejście nie oznacza, że powinniśmy rezygnować z towarów z tworzyw sztucznych na rzecz produktów wykonanych z innych materiałów. Powinniśmy dążyć do ograniczenia bezsensownych zakupów bez różnicy na materiał, z którego produkt był wykonany.

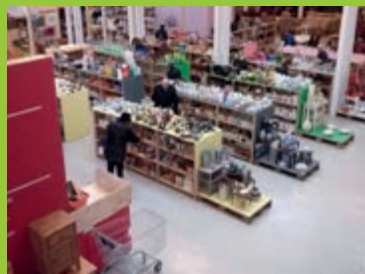
3.2. PO DRUGIE - PONOWNIE WYKORZYSTAĆ



Dążąc do ograniczania zużycia zasobów, a jednocześnie ciągłego podnoszenia jakości naszego życia, powinniśmy w jak największym stopniu kierować się możliwością długoterminowego korzystania z produktów. Przede wszystkim oznacza to konieczność zwrócenia uwagi na trwałość produktu, możliwość jego naprawy, modułowość i adaptacyjność. Powinniśmy myśleć o każdym produkcie nie tylko w perspektywie naszego ich użytkowania, ale także ich przyszłych użytkowników, decydując się również na handel używanymi produktami.

W kontekście tworzyw sztucznych oznacza to przede wszystkim rezygnację z produktów jednorazowych jak golarki, długopisy itp. Z powodzeniem możemy zastąpić je trwałymi zamiennikami. Nie muszą być one przy tym zrobione koniecznie z materiałów innych niż tworzywa sztuczne. Jak wcześniej wspomniano, w wielu wypadkach tworzywa sztuczne nie mają konkurencji pod kątem funkcjonalności, długowieczności, przy relatywnie niskiej emisji gazów cieplarnianych. Użyteczne i estetyczne produkty z tworzyw sztucznych, z których my lub inni konsumenci po nas będą chcieli korzystać, istnieją już dziś.

W przyszłości zastosowanie wyrobów z tworzyw sztucznych powinno w większym stopniu dążyć do projektowania i wytwarzania wyrobów o długim okresie trwałości i łatwej naprawie. W odniesieniu do opakowań, zwłaszcza żywności, które to z natury mają krótki okres życia produktu, tam gdzie nie generuje to relatywnie znacznego marnotrawstwa żywności i zanieczyszczenia środowiska, powinno się promować przechodzenie na opakowania wielokrotnego użytku. Zastępując każde zastosowanie tworzyw sztucznych bez uprzedniej analizy wpływu takiego działania, może eliminować jedno wyzwanie ekologiczne (np. zaśmiecenie środowiska) kosztem drugiego (np. pogłębienie zmian klimatycznych).



zdjęcie: RataPlan

DOBRE PRAKTYKI



Sprzedaż używanych produktów (tzw. second-hand). W Polsce i krajach europejskich coraz popularniejsze stają się sklepy z używaną odzieżą, meblami, przedmiotami codziennego użytku, zabawkami. Holenderska sieć sklepów RataPlan oferuje odbiór niechcianych przedmiotów od klienta oraz ich naprawę.

3.3. PO TRZECIE - WYKORZYSTAĆ W INNEJ FUNKCJONALNOŚCI



Koncepcja gospodarki obiegu zamkniętego często opiera się na pomysłowości, to pole popisu dla rozwoju inwencji. Produkty mogą znaleźć całkowicie inne zastosowania niż początkowo dla nich przewidziano. W przypadku tworzyw sztucznych często możliwe jest ponowne wykorzystanie tworzyw sztucznych i jego niezwykłej trwałości, odporności mechanicznej i chemicznej, izolacyjności, ognioodporności do nowych zastosowań.

W ten sposób możliwe jest zachowanie jego wartości ekonomicznej na dłużej i w pełniejszym stopniu niż w przypadku zachowań znajdujących się niżej w hierarchii postępowania z odpadami. W pewnych przypadkach (tzw. upcycling) przez nadanie nowej funkcjonalności możliwe jest nawet zwiększenie dotychczasowej wartości produktu.



zdjęcie: Wikipedia

DOBRE PRAKTYKI



Firma Terracycle wykorzystywała popularne butelki po napojach gazowanych jako opakowanie dla swojego produktu jakim był naturalny nawóz dla roślin. W ten sposób oszczędzała materiały i energię, w porównaniu do korzystania z surowców pierwotnych lub recyklatów.

3.4. PO CZWARTE - ODZYSKAĆ MATERIAŁY



Mało osób zdaje sobie z tego sprawę, ale zgodnie z koncepcjami cyrkularnymi, recykling znajduje się stosunkowo nisko w hierarchii postępowania z odpadami. Jednak w obecnej sytuacji gospodarczej, gdzie często alternatywą dla recyklingu jest składowanie lub spalanie, proces ten uważać należy za niezbędny. Należy przy tym pamiętać, że standardowy recykling mechaniczny tworzyw sztucznych jest procesem energochłonnym, który w dodatku obniża jakość tworzywa sztucznego rozbijając łańcuchy polimerów (można temu przeciwdziałać poprzez dodanie surowca pierwotnego).

Możliwości recyklingu zależne są od właściwości produktu. Dlatego ekoprojektowanie, podobnie jak w celu wydłużenia trwałości produktu, czy możliwości jego naprawy, powinno uwzględniać możliwość odzyskania materiału. Projektanci wyrobów i konsumenci powinni brać ten czynnik pod uwagę, rezygnując z produktów łączących wiele rodzajów materiałów, korzystających nadmiernie z barwników i innych dodatków. W konsekwencji wspierając rozwój rynku recyklatów, na którym już obecnie spotykamy problemy z niewystarczającą podażą.



zdjęcie: Synthos S.A.

DOBRE PRAKTYKI



Styropian EPS doskonale sprawdza się jako materiał izolacyjny w budownictwie, jednak dotychczas jego recykling był znikomy. Innowacyjny projekt PolyStyrene Loop umożliwia odzyskiwanie czystego polistyrenu (z jednoczesną separacją zanieczyszczeń), który może być ponownie użyty do izolacji budynków, mebli ogrodowych, pokryć dachu i innych przedmiotów codziennego użytku.

3.5. PO PIĄTE - ODZYSKAĆ WARTOŚĆ ENERGETYCZNĄ

W przypadku, gdy nie było możliwe odstąpienie od zakupu produktu z tworzywa sztucznego, ponowne jego wykorzystanie, zastosowanie w innej funkcjonalności, a wreszcie recykling, konieczne jest zagospodarowanie odpadów w inny sposób. Przykładowo opakowania po cukierkach nie mają żadnej wartości dla recyklingu, natomiast cały czas, zawierają pewną wartość energetyczną. Dzisiejsze technologie są w stanie odzyskać energię zawartą w takich odpadowych tworzywach sztucznych. W ten sposób rezygnujemy jednak z możliwości ponownego wykorzystania materiału. Powoduje to dodatkowo inne problemy, z którymi



należy się zmierzyć, takie jak wychwytywanie szkodliwych emisji i usuwanie toksycznego popiołu pozostałego ze spalania. Odzysk energii jest mimo to opcją dla odpadów, których nie można poddać recyklingowi z powodu ich czystości lub składu, niedostępności technologii sortowania, czy wymagań rynkowych odnośnie tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu.

Najniższy poziom hierarchii odpadów odnosi się do składowania lub spalania śmieci bez odzyskiwania energii. Jest to kosztowne, marnotrawne i szkodliwe. Wypiskiska niepotrzebnie zajmują tereny, wydzielają szkodliwe gazy, a szkodliwe substancje wydostające się ze składowisk mogą przenikać do wód gruntowych. Nie trzeba dodawać, że takie postępowanie z odpadami plastikowymi nie powinno mieć miejsca.



DOBRE PRAKTYKI



Firma Handerek Technologies stworzyła przełomową, opatentowaną technologię, która przekształca nierecyklowalne odpady plastikowe w olej napędowy i benzynę. Wydajność procesu sięga 90%, przy czym technologia nie generuje nieżytecznych odpadów (produkt uboczny w postaci suchego koksu węglowego jest sprzedawany). Podczas produkcji jednego litra paliwa z plastiku wytwarzane jest mniej dwutlenku węgla niż podczas produkcji litra paliwa z ropy. Sam proces przebiega pod ciśnieniem atmosferycznym i w niskiej temperaturze.



4

Innowacje

w obszarze zrównoważonego użycia tworzyw sztucznych

4.1. MODELE BIZNESOWE

Gospodarka obiegu zamkniętego jest koncepcją poprawy stanu środowiska i warunków życia ludzi w oparciu o nowy model gospodarczy oparty jednak, tak jak dotychczas, na grze popytu i podaży. Zamykanie obiegów gospodarczych musi więc być opłacalne, a rachunek ekonomiczny zawsze musi być punktem wyjścia do tego typu działalności. W innym wypadku trudno jest liczyć na osiągnięcie skali działalności, która znacząco zmieniłaby stan naszej planety. Na rynku funkcjonuje już kilka modeli biznesowych wpisujących się w cyrkularność i wykorzystywanych przez firmy do generowania przychodów i poprawy konkurencyjności.



zdjęcie: Cosmetomat

DOBRE PRAKTYKI



Cosmetomat tworzy pierwszą w Polsce sieć automatów do sprzedaży środków czystości z wykorzystaniem własnych pojemników. W automacie będzie można kupić płyny do prania i mycia: naczyń, szyb, czy podłóg, korzystając z własnych opakowań w postaci butelki, czy słoika.

4.1.1. PRODUKT JAKO USŁUGA

Nigdy wcześniej powiedzenie „czas to pieniądz” nie było bardziej prawdziwe. W dzisiejszym świecie przestoje w produkcji, transporcie, czy dostarczaniu produktów i informacji powodują ogromne koszty. Biorąc to pod uwagę “sprzedawanie funkcjonalności” zamiast własności produktu w wielu wypadkach okazuje się bardzo korzystnym rozwiązaniem i to nie tylko pod względem ekonomicznym.

- **Producent generuje zysk przez dostarczanie rozwiązań, które są dopasowane do specyficznych potrzeb klientów, równocześnie minimalizując nieefektywności i maksymalizując wykorzystanie produktów.**
- **Płatność za konkretne mierzalne rezultaty sprawiają, że producent ma kolejny powód, żeby jak najbardziej wydłużyć życie swojego produktu.**
- **Ze względu na pozostawienie własności produktu u producenta, odbiór produktu i zagospodarowanie na końcu jego cyklu życia może być standaryzowane i optymalizowane.**
- **W rezultacie łatwiejsza jest zbiórka odpadów, a ich zagospodarowanie efektywniejsze.**

Wykres 9: Ewolucja w kierunku modelu biznesowego produktu jako usługi



Źródło: Opracowanie własne



zdjęcie: Michelin

DOBRE PRAKTYKI



Program wynajmu opon Michelin może pomóc utrzymać ciągłość działań klientów, zaoszczędzić paliwo i obniżyć koszty za pomocą energooszczędnych rozwiązań technologicznych. Dzięki stawkom za kilometr, klienci płacą jedynie za konkretną funkcjonalność i nie martwią się śledzeniem konieczności wymian opon, czuwaniem nad zmniejszeniem ryzyka i optymalizacją wydajności.



zdjęcie: myreplenish.com

DOBRE PRAKTYKI



Replenish 3.0 to uniwersalna platforma do pakowania detergentów. Firma oferuje butelki wielokrotnego użytku oraz wymienne pojemniki z koncentratem detergentu np. płynu do mycia naczyń. System może być stosowany w większości pakowanych towarów płynnych, od środków czyszczących po napoje. Użytkownik po prostu przymocowuje pojemnik z koncentratem i napełnia butelkę wodą. Dzięki temu rozwiązaniu znacznie zmniejsza się zużycie opakowań z tworzyw sztucznych z domową chemią gospodarczą. Replenish sprzedaje zarówno własne produkty w 99% pochodzenia roślinnego jak i współpracuje z innymi markami.

4.1.2. PLATFORMY WSPÓŁDZIELENIA

Wiele produktów w dzisiejszej gospodarce, w tym także tych z tworzyw sztucznych, prawie nigdy nie jest wykorzystywane w pełnym stopniu. O ile te najbardziej podstawowe są na tyle rozpowszechnione i często stosowane, że ich współdzielenie byłoby kłopotliwe, o tyle istnieje szereg produktów, które większość czasu leżą bezczynnie. Opłacalność dzielenia się trwałymi, rzadko używanymi i stosunkowo drogimi towarami, często jest wyższa niż w przypadku ich własności. Dzielenie się nimi ograniczyłoby łączną konsumpcję tych produktów, przyczyniając się do niższego zużycia zasobów naturalnych.

Wykres 10: Czynniki sprzyjające wdrożeniu modelu współdzielenia



bliskość osób chętnych do współdzielenia



zaawansowanie i cena produktu



rzadkość używania



WSPÓŁDZIELENIE

Źródło: Opracowanie własne

4.1.3. ZAGOSPODAROWANIE PRODUKTÓW UBOCZNYCH

O ile współdzielenie często dotyczy produktów wartościowych, których użyteczność mogłaby być zwiększona przez częstsze wykorzystanie, o tyle efektywniejsze zagospodarowanie towarów uważanych za bezwartościowe jest również możliwe. Dotyczy to w szczególności produktów ubocznych produkcji, które pomimo że w jednym procesie stanowią jedynie odpad, mogą być zasobem w innym procesie. Energia, woda, materiały często nie są w pełni wykorzystywane, chociaż mogłyby być użyte w innym systemie w ramach jednej organizacji³ lub różnych

3. Szacuje się, że 10–20% „odpadów” można bezpośrednio ponownie wykorzystać w ramach tej samej firmy poprzez ponowne dodanie rozdrobnionego materiału do surowca pierwotnego (Analysis of certain waste streams and the potential of Industrial Symbiosis to promote waste as a resource for EU Industry; Komisja Europejska; 2015).

jednostek (tzw. symbioza przemysłowa). W rezultacie dochodzi do ograniczania kosztów i generowania dodatkowych przychodów. Rozwiązanie to wypełnia podstawowe założenie koncepcji gospodarki obiegu zamkniętego – ogranicza zużycie dostępnych zasobów z korzyścią dla środowiska naturalnego i standardu życia dzisiejszych i przyszłych pokoleń.



W ramach projektu symbiozy przemysłowej „EcoTowns” w Kawasaki powstały inicjatywy dotyczące odpadów z tworzyw sztucznych. Odpady z tworzyw sztucznych po segregacji gospodarowane są przez poszczególne firmy. Z odpadów PET powstają nowe butelki PET. Inne rodzaje odpadów z tworzyw sztucznych stosowane są do produkcji płyt wykorzystywanych na budowach. Po dwudziestu cyklach użycia z takich płyt odzyskiwana jest wartość energetyczna materiału.

4.2. RODZAJE TWORZYW SZTUCZNYCH

Istnieje wiele technologii materiałowych, które poprawiają dotychczasową funkcjonalność wyrobów z tworzyw sztucznych. Stają się one jeszcze lżejsze, odporniejsze, czy też mają lepsze własności izolacyjne. Tego rodzaju innowacje z roku na rok poprawiają nasz standard życia, a często również ograniczają negatywny wpływ na środowisko, w stosunku do alternatywnych materiałów.

Wykres 12: Podstawowe kierunki innowacji w obszarze tworzyw sztucznych



**Poprawa
dotychczasowych
funkcjonalności**



**Obniżenie zużycia energii
i emisji gazów
cieplarnianych podczas
procesu produkcyjnego**



**Umożliwienie
szybkiego rozkładu
tworzywa**



**Ograniczenie
zależności od ropy
naftowej**

Źródło: Opracowanie własne

Doceniając pozytywne efekty wykorzystania nowych rodzajów tworzyw sztucznych nie należy jednak zapominać o hierarchii postępowania z nimi zgodnej z koncepcjami cyrkularnymi. W niektórych wypadkach lepsze niż dotychczas właściwości materiału są powodem bardziej bez troskiergo zachowania konsumentów, które jest zaprzeczeniem tej hierarchii.



DOBRE PRAKTYKI



Thirsty Pleasure tworzy unikatowe akcesoria gastronomiczne wielokrotnego użytku korzystając z technologii druku 3D. Dzięki wykorzystaniu tej metody produkty mogą być dostosowane do potrzeb klientów, przy czym wszystkie z nich mogą być wykonane z polimerów biodegradowalnych. Firma pracuje także nad kompostownikami na użytek indywidualny, ułatwiającymi zagospodarowanie zużytych akcesoriów.

Według niektórych opinii⁴ dotyczy to tworzyw biodegradowalnych, stosowanych do produkcji przedmiotów jednorazowego użytku, takich jak opakowania, torby zakupowe, worki, doniczki, naczynia i sztuczce jednorazowe, czy nawet pieluchy. Mogą one ulegać szybkiemu rozpadowi w odpowiednich warunkach (temperatura, wilgotność, dostęp tlenu, obecność organizmów żywych itp.), jednak nierozważne obchodzenie się z nimi może sprzyjać zaśmiecaniu środowiska.

Również stosowanie biopochodnych tworzyw sztucznych, czyli wyprodukowanych z odnawialnych zasobów, może sprawiać, że konsumenci zaczną uważać swoją konsumpcję za neutralną dla zasobów Ziemi. Pamiętajmy też, że te rodzaje tworzyw, mimo stałej poprawy

⁴ GESAMP; Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment - a global assessment.; GESAMP Reports and Studies Series. GESAMP (IMO/FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection); 2015.

technologii, są droższe w produkcji oraz wykorzystują ziemię uprawną, środki ochrony roślin i inne zasoby, których zużycie nie pozostaje bez konsekwencji dla środowiska naturalnego.



DOBRE PRAKTYKI

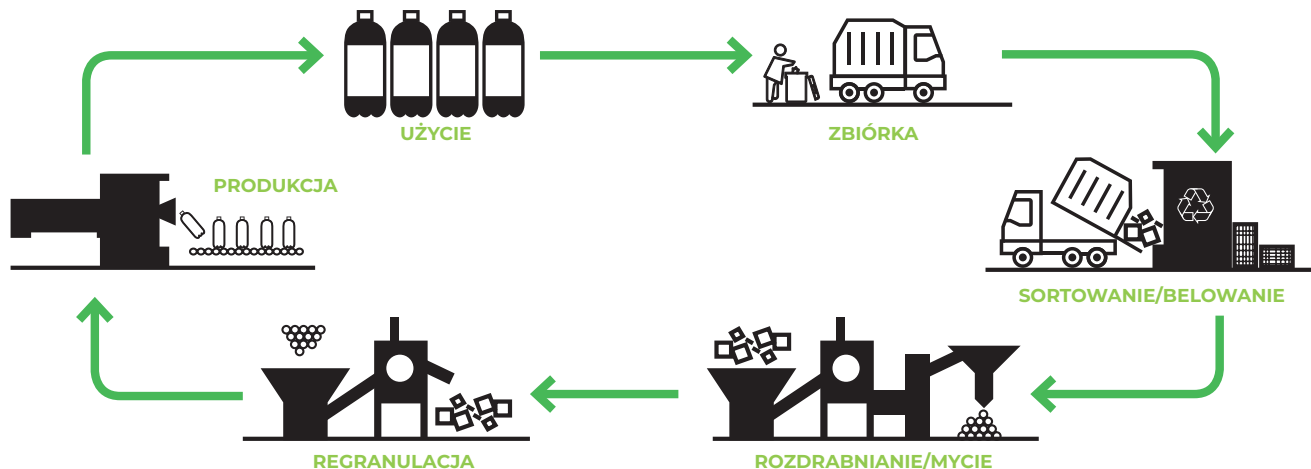


Firma Forbo stara się wykorzystywać ponownie odpad PVC (pozyskany także od innych producentów wykładzin). Przy czym nowe produkty składają się z 45% materiału przetworzonego, w produkcji korzysta się z energii odnawialnej, wprowadzony jest także recykling odpadu poinstalacyjnego.

4.3. SYSTEMY ZBIÓRKI ODPADÓW I METODY RECYKLINGU

Obecnie na świecie trwają poszukiwania nowych sposobów na zagospodarowanie stale rosnącej ilości odpadów z tworzyw sztucznych. Do sortowania odpadów wykorzystywane są różne metody, począwszy od ręcznej selekcji i usuwania materiałów utrudniających recykling, po metodę detekcyjną, grawitacyjną, elektrostatyczną i selektywne rozpuszczanie. Rozwój technologii sprawił, że obecnie sortowanie automatyczne stało się dużo bardziej wydajne od ręcznej selekcji. Wykorzystywane są przy tym różnego rodzaju separatory rozpoznające właściwości materiału - kształt, kolor, gęstość, strukturę. Zidentyfikowane w ten sposób materiały są oddzielane od reszty śmieci, co umożliwia ich ponowne wykorzystanie.

Wykres 13: Standardowy proces recyklingu tworzyw sztucznych



Źródło: Opracowanie własne



zdjęcie: Ioniqa

DOBRE PRAKTYKI



Firma Ioniqa z Eindhoven korzysta z technologii recyklingu chemicznego, tak aby zużyte butelki PET wykorzystać do procesu produkcji materiału o tej samej jakości i właściwościach higienicznych jak ten, wytwarzany z materiału pierwotnego. Powstały materiał jest bezpieczny dla żywności, zaś jego ceny pozostają konkurencyjne.

Innowacje w obszarze sortowania sprawiają, że coraz więcej tworzyw sztucznych będzie zdalnych do recyklingu, pomimo np. rozmiaru odpadów czy ich zanieczyszczenia. Należy jednak pamiętać, że postępowanie konsumentów z odpadami zawsze będzie miało kluczowe znaczenie dla tego procesu.

Szczególnie ważna jest rola konsumentów w samej zbiorce odpadów, dlatego tak istotne jest tworzenie efektywnych i przyjaznych dla konsumenta systemów zagospodarowania zbiórki. Przykładem takich działań są systemy kaucyjne oparte na recyklocie, które samodzielnie sortują, segregują i kompresują odpady. Coraz częściej powstają również recyklocie na potrzeby konkretnych, zwykle wysokowartościowych produktów, takich jak np. zużyte telefony. Dodatkową motywację do efektywniejszej zbiórki odpadów stanowią systemy ewidencji odpadów, także na poziomie pojedynczego gospodarstwa domowego.



zdjęcie: Econit

DOBRE PRAKTYKI



W czeskiej gminie Prostřední Bečva w gospodarstwach domowych wprowadzono inteligentny system ewidencji odpadów. Po roku działania systemu okazało się, że mieszkańcy zaczęli sumiennie segregować odpady. Zebrano 12% więcej tworzyw sztucznych, 73% więcej szkła, 90% więcej papieru i 1860% więcej kartonowych opakowań po napojach.

5

Przewodnik dla konsumentów



Istnieje wiele drobnych zmian, które każdy z nas mógłby wdrożyć aby radykalnie ograniczyć problemy związane z odpadami z tworzyw sztucznych i ich zagospodarowaniem. Co więcej, okazuje się że odpowiedzi na te dylematy są równocześnie kluczem do zdrowego, zrównoważonego stylu życia.

ZAMIEŃ PRODUKTY NIETRWAŁE NA TRWAŁE



TAM GDZIE TO MOŻLIWE UNIKAJ JEDNORAZOWYCH ORAZ MAŁYCH OPAKOWAŃ Z TWORZYW SZTUCZNYCH

Wybieraj kosmetyki i środki czystości w pojemnikach, które można ponownie napełnić. Stosuj torby wielorazowego użytku.

W kawiarniach i restauracjach korzystaj z własnego kubka biorąc kawę na wynos. Korzystaj z kranówki i używaj butelek wielokrotnego użytku. Unikaj artykułów w małym formacie stosowanych np. w przypadku jednorazowych porcji keczupu czy kawy. Weź pod uwagę, że opakowania małoformatowe łatwiej przedostają się do środowiska⁷ i mają znikomy potencjał recyklingu.

Co ciekawe, według ekspertów z duńskiego Ministerstwa Środowiska i Żywności oraz brytyjskiej Agencji Ochrony Środowiska najbardziej ekologicznym wyborem wśród wszystkich torebek na zakupy jest wielokrotne używanie zwykłych reklamówek LDPE⁸. Najgorszym wyborem okazała się torba bawełniana organiczna, którą trzeba użyć ponad siedem tysięcy razy, żeby zrównoważyć jej ślad środowiskowy w stosunku do zwycięzcy tego zestawienia. Natomiast torba papierowa musi być użyta ponad 4-krotnie, żeby koszt środowiskowy zrównał się z kosztem jednorazowego zastosowania toreb z tworzyw sztucznych, które są powtórnie wykorzystywane.

7. Together for our Ocean - International Coastal Cleanup 2017 Report, I.C. Cleanup, 2017, Ocean Conservancy; Washington, DC.

8. Life Cycle Assessment of grocery carrier bags; Environmental Project no. 1985; Ministry of Environment and Food of Denmark; 2018.



UNIKAJ ZŁOŻONYCH OPAKOWAŃ

W nowoczesnych opakowaniach na mięso lub owoce stosowanych jest kilka cienkich warstw, aby nadać im wytrzymałość, zatrzymać przepuszczalność gazu i działać jak klej. Większość tych właściwości zapewnić może też opakowanie wielokrotnego użytku zbudowanego z grubszego kawałka tworzywa, co ułatwiłoby oddzielanie i recykling tego materiału. Unikaj więc opakowań elastycznych i materiałów wielowarstwowych.

Rozważ czy opakowania z pochłaniaczami wilgoci, tlenu, etykiety z aktywną datą i powłoki antybakteryjne są dla Ciebie przydatne. Być może dzięki odpowiedzialnemu planowaniu zakupów żywnościowych będziesz miał korzystniejszy wpływ na środowisko naturalne niż stosując innowacyjne rozwiązania opakowaniowe.



KUPOJ PRODUKTY, KTÓRE WARTO ZATRZYMAĆ NA DŁUŻEJ

Jednorazowe sztucce, talerze, kubki, słomki, wyrzucane są często po jednorazowym użyciu. Długopisów, zapalniczek, latarek, zabawek itp. często pozbywamy się po wypisaniu, zużyciu gazu, czy baterii. Część taniej elektroniki, np. radia, suszarki, małe AGD, często służy nam jedynie przez kilka miesięcy. Gdy się zepsują i nie będziesz mógł ich naprawić zastąp te produkty takimi, których będziesz chciał używać wielokrotnie, przez długi czas.

Dlatego zwróć uwagę na ich estetykę i jakość, niekoniecznie na brak zawartości tworzyw sztucznych. Sprawdź czy produkty można łatwo naprawić. Jeżeli to możliwe wybieraj produkty modułowe.

ODPOWIEDNIO POSTĘPUJ Z ODPADAMI



WYDŁUŻAJ ŻYCIE PRODUKTÓW

Staraj się naprawiać wszystkie produkty, które posiadasz. Niepotrzebne przedmioty sprzedaj lub oddaj.

Jeżeli to możliwe dziel się produktami rzadko wykorzystywanymi ze znajomymi i sąsiadami (np. narzędziami budowlanymi).



NIE ŚMIEĆ

Tę zasadę stosuj do każdego rodzaju odpadu, nie tylko tworzyw sztucznych.



WSPIERAJ WYKORZYSTANIE TWORZYW SZTUCZNYCH Z ODZYSKU

Produkty wykonane z tworzyw sztucznych z recyklingu często są jakościowo zbliżone do produktów wykonanych z surowców pierwotnych.



ODPOWIEDNIO SEGREGUJ ODPADY

Dowiedz się jakimi regułami rządzi się zbiórka odpadów w twojej okolicy i stosuj je w jak największym stopniu.

NIE MARNUJ ŻYWNOŚCI



UNIKAJ PRAKTYK, KTÓRE MOGĄ POWODOWAĆ MARNOTRAWSTWO

Niektóre praktyki pakowania (np. wielopaki, opakowania zbiorcze, kampanie „3 na 2”) mogą zwiększyć marnotrawienie żywności, mając na celu jedynie zwiększenia sprzedaży.

Opakowanie grupujące produkty ograniczają wybór konsumenta i wymuszają większe zakupy.

Zatem kupuj tyle ile potrzebujesz, unikając opakowań zbiorczych.



STOSUJ POJEMNIKI WIELOKROTNEGO UŻYTKU I ODPOWIEDNIO PRZECHOWUJ ŻYWNOŚĆ

Używaj toreb wielokrotnego użytku, słoików i pojemników podczas zakupów żywności i przechowywania żywności w domu.

Jeżeli masz czas i możliwości wybieraj sprzedawców, którzy pozwalają kupować żywność luzem, pod warunkiem, że spełnione są warunki higienicznego przechowywania towarów.



NIE BÓJ SIĘ KUPOWAĆ PRODUKTÓW W OPAKOWANIACH Z TWORZYW SZTUCZNYCH JEŻELI WIESZ, ŻE ZAPOBIEGNĄ ONE MARNOTRAWSTWU ŻYWNOŚCI

Dostosuj ilość kupowanej żywności do swoich potrzeb i odpowiednio zaplanuj zakupy, aby nie marnować żywności. Bardzo często wybór towaru w odpowiednim opakowaniu pozwoli ci ograniczyć marnotrawstwo.

ŻYJ ZDROWO



PRZYGOTOWUJ POSIŁKI W DOMU

Usługi na wynos i dostawy posiłków zapewniają wygodę, ale także mogą być bardzo nieefektywne pod kątem wykorzystanych zasobów i generowania odpadów. Staraj się również ograniczyć korzystanie z zestawów do samodzielnego przygotowania posiłków.

Według jednego z badań, każdy taki posiłek zawiera co najmniej 24 elementy opakowania, często z tworzyw sztucznych⁹.



KORZYSTAJ Z ŻYWNOŚCI ŚWIEŻEJ I SEZONOWEJ

Produkty takie jak wstępnie pocięte owoce i warzywa, pakowane kanapki, sushi są jednym z najszybciej rozwijających się segmentów w przemyśle spożywczym. Jednak połączenie krótkiego okresu przydatności do spożycia, wysokiego stosunku ilości opakowań do produktu oraz uzależnienia od chłodzenia, sprawiają że z tego typu produktów należy zrezygnować.

Ponadto przetwarzanie i pakowanie żywności może powodować dodatkowe problemy higieniczne.



RZUĆ PALENIE

Mimo, że nałóg tytoniowy jest trudny do zwalczenia, kolejną motywacją do takiego działania może być fakt, że plastikowe filtry papierosowe są odpadem bardzo często zanieczyszczającym nasze środowisko (jest m.in. odpadem najczęściej spotykanym na plażach na całym świecie).

9. Fink L., Roehl R., Strassner D.C.; UBA, Guideline: Prevention of food waste in the catering sector, 2016, Umwelt Bundesamt: Dessau-Roßlau.

6

Podsumowanie



W obecnym świecie zamieszkałym przez ponad siedem miliardów ludzi, nie jesteśmy w stanie korzystać wyłącznie z technologii opartych na drewnie, metalach i kruszywach. Potrzebujemy nowoczesnych materiałów, wśród których szczególną rolę zajmują tworzywa sztuczne. W ciągu ostatnich stu lat ich wkład w podwyższenie standardu życia, a przy tym zmianę jego stylu i trybu jest bezsprzeczny.

W obecnych czasach postrzeganie tworzyw sztucznych jest dwojake. Dostrzegamy, że całkowite z niego zrezygnowanie byłoby powodem spadku jakości naszego życia. Z drugiej strony obwiniany jest za zanieczyszczenia, emisję gazów cieplarnianych, spadek bioróżnorodności i problemy zdrowotne ludności. Czy jest jakieś wyjście z tej sytuacji?

Sposobem na ograniczenie negatywnych efektów stosowania tworzyw sztucznych bez ograniczenia wygody naszego życia jest transformacja w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego. Gospodarka obiegu zamkniętego to model gospodarczy, który powinien zastąpić dotychczasowe podejście oparte na produkcji, wykorzystaniu i pozbyciu się odpadu, poprzez zastanowienie się nad naszą potrzebą konsumpcji i zamykanie obiegów gospodarczych.

Przede wszystkim ważne jest właściwe postępowanie z odpadami, także tworzyw sztucznych, z zastosowaniem hierarchii postępowania z odpadami. Szerokie wdrożenie koncepcji GOZ pomoże ograniczyć negatywne aspekty stosowania tworzyw sztucznych, bez rezygnacji z jego wykorzystywania w wielu popularnych zastosowaniach.

Realizacji tych założeń sprzyjają pojawiające się coraz częściej nowe modele biznesowe gospodarki obiegu zamkniętego. Na przykład sprzedając funkcjonalność zamiast własności produktu producent ma bodziec do wydłużenia cyklu życia produktu, ponadto zadba o jego odbiór i odpowiednie zagospodarowanie odpadu. Duże znaczenie mogą mieć również platformy współdzielenia różnych wyrobów, a także zwracanie uwagi na zagospodarowanie produktów ubocznych produkcji, przez nas lub naszych partnerów biznesowych. To wszystko umożliwia bardziej efektywne korzystanie z samych produktów i wykorzystanych surowców.

Konsekwencją zastosowanie modelu gospodarki obiegu zamkniętego może być więc uczynienie z tworzyw sztucznych sprzymierzeńca środowiska naturalnego. Gdy zmiany klimatu stały się faktem, należy docenić lekkość tworzyw sztucznych i ograniczenie zużycia energii dzięki ich wykorzystaniu. Tworzywa sztuczne umożliwiają także stosowanie ekologicznych technologii, takich jak panele słoneczne oraz lżejsze samochody i samoloty, które spalają mniej paliwa. Te syntetyczne materiały, inteligentnie użyte, mogą okazać się najlepszym sojusznikiem natury. Jednak taka zmiana nie zajdzie bez modyfikacji naszego postępowania z tworzywami sztucznymi. Poprzez nasze codzienne decyzje, przede wszystkim konsumpcyjne, możemy mieć wpływ na lepsze i bardziej zrównoważone wykorzystanie tworzyw sztucznych. Nie możemy również zapominać o właściwym zagospodarowaniu odpadów z tworzyw sztucznych, których nie udało się zachować w obiegu gospodarczym.

Należy mieć nadzieję, że transformacja w kierunku gospodarki obiegu zamkniętego pozwoli nam dalej korzystać z dobrodziejstw tworzyw sztucznych bez zagrożenia dla środowiska naturalnego i życia obecnych i przyszłych pokoleń.

