



nonhazcity.eu/pl



/miastonadetoksie



/miastonadetoksie

Szkodliwa chemia w plastiku



Spis treści



PLASTIK W CODZIENNYM ŻYCIU	2
PLASTIK – CZYM JEST I JAKIE SUBSTANCJE NIEBEZPIECZNE ZAWIERA?	4
CZY SUBSTANCJE NIEBEZPIECZNE MOGĄ WYDOSTAWAĆ SIĘ Z PLASTIKU I PRZENIKAĆ DO NASZYCH ORGANIZMÓW?	6
JAK RÓŻNE SUBSTANCJE CHEMICZNE WPŁYWAJĄ NA ZDROWIE I ŚRODOWISKO?	8
INNE SZCZEGÓLNIENIE NIEPOKOJĄCE DODATKI	10
DLACZEGO ZAJMOWANIE SIĘ TEMATEM TWORZYW SZTUCZNYCH JEST WYZWANIEM? 3 NAJCZĘŚCIEJ POWTARZANE MITY	12
CO MOGĘ ZROBIĆ, ABY CHRONIĆ SWOJE ZDROWIE I ŚRODOWISKO?	14
PLASTIKOWA DROGA	16
RECYKLING: JAK DOBRA JEST RZEKOMA INNOWACJA?	18
BIOTWORZYWA – DOBRA ALTERNATYWA?	20
SŁOWNICZEK	22
Plastik to nie tylko plastik: „kod identyfikacyjny tworzywa sztucznego”	24
Więcej informacji	27

PLASTIK W CODZIENNYM ŻYCIU

Plastik jest wszechobecny – towarzyszy nam każdego dnia. Niezbędne na co dzień przedmioty, takie jak opakowania żywności, ubrania, meble, pojazdy, materiały budowlane, a nawet implanty wykorzystywane w leczeniu (w tym również protezy i wypełnienia zębów), są wykonane z tworzyw sztucznych. Przy tak dużej ilości produktów nie dziwi fakt, że objętość wyprodukowanych dotychczas plastików wystarczyłaby do sześciokrotnego owinięcia naszej planety folią. To jednak nie wszystko: światowe zużycie tworzyw sztucznych wciąż rośnie – tak szybko, że każdego roku na całym świecie produkuje się ich ponad 300 milionów ton.

Wynalezienie plastiku było rewolucją w historii ludzkości. Minusem jest to, że ogromna ilość (szacowana na 10% rocznie) obecnie produkowanych tworzyw trafia do rzek, mórz i oceanów. **To tak, jakby co minutę do wód zrzucano jeden pełen załadunek śmieciarki.** W środowisku naturalnym makro- i mezoplastiki (100-1000 µm średnicy) rozkładają się w wyniku procesów mechanicznych, chemicznych i biologicznych na mikro (1-100 µm do 5 mm) i ostatecznie nanoplastiki (<100 nm). Wraz z cząstkami uwalnianymi np. w wyniku zużycia opon samochodowych lub wyplukiwania włókien z tekstyliów podczas prania, mikroplastiki gromadzą się w oceanach. Udowodniono już, że tworzywa sztuczne są obecne we wszystkich masach wód oceanicznych: od biegunów do równika, na powierzchni wody, w osadach głębinowych i w regionach przybrzeżnych.

Obecnie w oceanach znajduje się już ponad 50 trylionów mikroplastikowych cząstek. **To 500 razy więcej, niż gwiazd w naszej galaktyce!** Eksperti oczekują, że do 2050 roku, w którym przekroczymy już masę wszystkich ryb w oceanach. Jednak już teraz istnieją regiony, w których woda zawiera sześciokrotnie więcej plastiku, niż planktonu.

Organizmy morskie połykają cząstki tworzyw sztucznych, traktując je jak pożywienie, a to prowadzi do skażenia **zawsobów** ryb i owoców morza mikroplastikiem na dużą skalę. W ten sposób, w ramach łańcucha pokarmowego, plastik może w końcu trafić na nasze talerze.

Tworzywa sztuczne mogą zawierać liczne toksyczne i endokrynnie czynne substancje chemiczne. Są one uwalniane bezpośrednio do otoczenia i mogą szkodzić ludziom, zwierzętom i ekosystemom. Toksyczne związki dostają się do naszych organizmów poprzez oddychanie, kontakt ze skórą i spożycie zanieczyszczonej nimi żywności, co stanowi zagrożenie dla zdrowia.

W broszurze opowiadamy o składzie tworzyw sztucznych, zawartych w nich szkodliwych substancjach chemicznych i drogach ich migracji. Przedstawiamy również konkretne wskazówki, które pomogą chronić zdrowie, środowisko **oceanów** w codziennym życiu.

PLASTIK – CZYM JEST I JAKIE SUBSTANCJE NIEBEZPIECZNE ZAWIERA?



SKŁADNIKI TWORZYW SZTUCZNYCH

Tworzywa sztuczne to wielkocząsteczkowe związki w formie liniowych i rozgałęzionych łańcuchów, które są produkowane z pojedynczych elementów budulcowych (tzw. monomerów) w procesie wiązania syntetycznego (tzw. polimeryzacji). Powstałe w ten sposób polimery składają się z pięciu z grupy sześciu głównych pierwiastków niezbędnych do życia (węgiel, wodór, tlen, azot i siarka), zmieszanych z różnymi dodatkami.

Około 99% stosowanych obecnie tworzyw sztucznych produkuje się z paliw kopalnych. Pozostały 1% pochodzi z surowców odnawialnych, takich jak kukurydza lub guma z drzew kawkowych.

Niektóre wyroby z tworzyw sztucznych są wytwarzane z jednego rodzaju tworzywa (polimery jednorodne), a inne z mieszanki różnych tworzyw sztucznych.

Ponieważ surowe tworzywa sztuczne są kruche i twarde, w procesie produkcji dodaje się do nich różne substancje chemiczne,

które pozwalają uzyskać im określone właściwości (np. elastyczność, stabilność, trwałość koloru, przezroczystość, ładunek elektrostatyczny lub wytrzymałość). W ten sposób produkt końcowy dostosowuje się do konkretnych wymagań. Niektóre dodatki mogą zapobiegać lub przynajmniej spowalniać procesy rozkładu i starzenia tworzyw sztucznych (np. kruchość, żółknięcie, utratę połysku/przezroczystości lub pękanie powierzchni). Dzięki temu produkty z plastiku są chronione przed oddziaływaniem środowiska – m.in. wody, kwasów, ciepła, tlenu i światła – podczas produkcji, przetwarzania i użytkowania.

Przykłady dodatków do tworzyw sztucznych

- antyoksydanty
- środki ochrony przed promieniowaniem UV
- stabilizatory i utwardzacz (bisfenol A - BPA)
- plastyfikatory (ftalany)
- zobojętniacze kwasów
- środki nukleujące poprawiające przezroczystość
- antystatyki
- barwniki i stabilizatory kolorów
- rozjaśniacze optyczne
- propelenty i wypełniacze
- środki zmniejszające palność
- środki biobójcze

Zawartość dodatków w masie tworzyw sztucznych zależy od rodzaju tworzywa i wymagań, które musi spełnić. Może wynosić od 5% (np. polietylen) do 80% (np. kompozyty polipropylenowe). Udział dodatków może być inny dla różnych produktów wykonanych z tego samego rodzaju tworzywa.

Zastosowanie kodów identyfikacyjnych do znakowania tworzyw sztucznych (omówione na końcu broszury) pomaga w identyfikacji określonego tworzywa sztucznego, czego wykonany jest dany produkt. Choć dodatki nadają tworzywom określone właściwości (co samo w sobie można uznać za zaletę), jednocześnie mogą negatywnie oddziaływać na organizm, m.in. zaburzając działanie układu hormonalnego, obniżając płodność lub sprzyjając rozwojowi niektórych nowotworów.

CZY SUBSTANCJE NIEBEZPIECZNE MOGĄ WYDOSTAWAĆ SIĘ Z PLASTIKU I PRZENIKAĆ DO NASZYCH ORGANIZMÓW?

DROGI NARAŻENIA

Substancje chemiczne mogą migrować z tworzyw sztucznych, co oznacza, że substancje toksyczne i dodatki mogą przenosić się na żywność, istoty żywe i do środowiska naturalnego. Dzieje się tak, ponieważ tworzywo sztuczne ma przypominającą gąbkę strukturę liniowych lub usieciowanych łańcuchów cząsteczkowych, które są mniej lub bardziej splecione. Dodatki nie są mocno zakotwiczone w tej strukturze. Oprócz dodatków, tworzywa sztuczne często zawierają pozostałości z procesu produkcyjnego, w tym składniki szkodliwe dla zdrowia i środowiska (takie jak styren, melamina i chlorek winylu) lub pozo-

stałości rozpuszczalników (np. chlorowane węglowodory). Substancje toksyczne i endokrynnie czynne mogą uwalniać się z tworzyw sztucznych w określonych warunkach chemicznych lub fizycznych (ciepło, promieniowanie UV, środowisko tłuste/kwaśne) lub pod wpływem czasu, a następnie - kumulować w środowisku. Ludzie mogą wchłaniać uwolnione zanieczyszczenia drogą wziewną, skórą i pokarmową. Szczególnie niepokojąca jest migracja chemikaliów, gdy kontakt z opakowaniami z tworzyw sztucznych ma żywność.

Oddychanie

Kiedy zanieczyszczenia są uwalniane z przedmiotów takich jak plastikowe meble i podłogi (np. laminat w pokojach nowego samochodu”), mogą być przez nas wdychane wraz z powietrzem.

Skóra

Substancje chemiczne mogą dostać się do naszego organizmu także przez bezpośredni kontakt ze skórą. Dotyczy to w szczególności miękkich tworzyw sztucznych (butelki z gorącą wodą), tkanin z tworzyw sztucznych (nylon, poliester i poliakryl) i kosmetyków (np. lakier do paznokci, peelingi). Negatywny efekt może być wzmocniony przez takie czynniki jak długi okres kontaktu ze skórą, intensywne ciepło i pot (np. podczas opalania się na dmuchanym materacu).


Żywność

Dodatki z tworzyw sztucznych mogą przechodzić z opakowań do żywności i wnikać do naszego organizmu podczas jej spożycia. Obecność niektórych substancji w ludzkiej krwi, moczu, mleku matki i tkankach została już potwierdzona badaniami. Zgodnie z prawem, opakowania produktów spożywczych nie mogą uwalniać do żywności substancji w ilościach niebezpiecznych dla zdrowia (tzw. poziom migracji specyficznej);

SML - z ang. specific migration level). Nie ustanowiono jednak obowiązkowych limitów dla krytycznych substancji chemicznych, przepisy nie obejmują też wszystkich materiałów opakowaniowych (np. obowiązujący w całej UE zakaz stosowania BPA dotyczy tylko butelek dla niemowląt).

RECYKLING OPAKOWAŃ – ŚRODKI OSTROŻNOŚCI

Recykling to co do zasady dobra rzecz! Niektóre opakowania do żywności są jednak przeznaczone tylko do jednorazowego użytku i określonego celu, nie powinny być więc ponownie wykorzystywane lub używane w nieprawidłowy sposób. Materiał tych opakowań jest w większości przypadków nieszkodliwy dla danego produktu spożywczego, ale może już być szkodliwy dla innego, o innych właściwościach (np. używanie pojemnika na lody do przechowywania zupy – choć może wydawać się korzystne – nie jest zdrowe)! Plastik jest bardzo niestabilny. Drobne pęknięcia mogą powstać na wewnętrznej stronie jednorazowych butelek PET już podczas mycia. Mogą się w nich osadzać groźne dla zdrowia bakterie. W przypadku niektórych opakowań ryzyko migracji niebezpiecznych substancji zwiększa się pod wpływem wysokich temperatur czy kwaśnego odczynu przechowywanych produktów. Dlatego nie należy używać opakowań jednorazowych do przechowywania resztek żywności w zamrażarce lub do podgrzewania żywności w kuchence mikrofalowej.



JAK RÓŻNE SUBSTANCJE CHEMICZNE WPŁYWAJĄ NA ZDROWIE I ŚRODOWISKO?

PORÓWNANIE DODATKÓW DO TWORZYW SZTUCZNYCH

Opisanie złożonego, indywidualnego i interakcyjnego wpływu wszystkich dodatków występujących w plastiku na zdrowie i środowisko znacznie wykracza poza zakres tej broszury. Dlatego jej treść ogranicza się do prezentacji dodatków, takich jak substancje endokrynnie czynne – szczególnie szkodliwe, a stosowane w szerokiej gamie produktów.

Bromowane środki zmniejszające palność, ftalany, bisfenol A i związki cynoorganiczne to substancje endokrynnie czynne, które zaburzą pracę układu hormonalnego, wpływając na metabolizm, wzrost, funkcje układu odpornościowego i rozwój organów. Szczególnie wrażliwe na działanie tych substancji są niemowlęta i małe dzieci. Obecność związków endokrynnie czynnych w organizmie może wpływać na powstawanie wielu różnych chorób i zaburzeń, takich jak wady rozwojowe narządów płciowych, niepłodność, alergie, otyłość, cukrzyca typu 2, różne rodzaje nowotworów, niedobory odporności oraz zaburzenia uczenia się i zachowania.

Bromowane środki zmniejszające palność

Zadaniem bromowanych środków zmniejszających palność jest opóźnianie zapłonu palnych tworzyw (ale także tekstyliów lub drewna) oraz spowalnianie rozprzestrzeniania się ognia. Są one niedrogie i dobrze łączą się z szeroką gamą tworzyw sztucznych, dlatego znajdują się w niezliczonej ilości artykułów, takich jak urządzenia elektroniczne, przytulanki, tapicerki meblowe czy materace. Podczas produkcji, użytkowania i składowania takich produktów, środki zmniejszające palność mogą się z nich uwalniać. Warto jednak wiedzieć, że podczas w pełni rozwiniętego pożaru nawet przedmioty trudnopalne będą płonąć – wówczas mogą wydzielać wysoce toksyczne bromowane dioksyne i furany. Bromowane środki zmniejszające palność mogą zakłócać funkcje układu hormonalnego i mieć działanie neurotoksyczne. Ze względu na ich stabilność chemiczną i dobrą rozpuszczalność w tłuszczach (lipofilowość) istnieje ryzyko, że będą kumulować się w środowisku i bioakumulować w tkankach zwierzęcych i ludzkich. Obecność bromowanych środków zmniejszających palność została już stwierdzona w osadach dennych, kurzu i niezliczonych gatunkach zwierząt na całym świecie.

Plastyfikatory (ftalany)

Ftalany (estry kwasu ftalowego) są stosowane w wielu produktach, takich jak klapki, zasłony prysznicowe, maty do przewijania niemowląt, wykładziny podłogowe, zabawki czy skóry syntetyczne. Miękki PCW (polichlorek winylu) może zawierać nawet do 50% ftalanów. Ponieważ nie są one chemicznie związane z tworzywem, mogą z łatwością wydostawać się lub wypłukiwać z produktów w kontakcie z płynami lub tłuszczami. Ich zapach jest szczególnie wyczuwalny w przypadku nowych produktów z tworzyw sztucznych. Ze względu na różnorodność zastosowań ftalanów, na ich działanie jesteśmy narażeni praktycznie stale.

Mogą one uszkadzać układ hormonalny i zaburzać pracę układu rozrodczego człowieka (toksyczność reprodukcyjna). W dużych stężeniach są również szkodliwe dla środowiska. Mają tendencję do wiązania się z różnymi cząstkami występującymi w środowisku i w konsekwencji występują wszędzie tam, gdzie produkowane lub używane są produkty z dodatkiem plastyfikatorów. Cząstki pyłu/kurzu w powietrzu transportują ftalany na duże odległości. Substancje mogą również trafiać do ścieków (np. podczas czyszczenia podłóg z PCW lub prania tekstyliów z nadrukiem PCW) i następnie gromadzić się w ekosystemach wodnych i żyjących w nich organizmach, a także osadach dennych. Gdy do oczyszczalni dopływają zanieczyszczone ftalanami ścieki, zanieczyszczony może stać się także osad ściekowy. W przypadku jego przyrodniczego wykorzystania (rozsypywanie na polach), substancje niebezpieczne dostaną się również do gleby.

Związki cynoorganiczne

Związki cynoorganiczne są stosowane jako stabilizatory w PCW, jako katalizatory w produkcji silikonowych mas uszczelniających, poliesterów i poliuretanów oraz jako biocydy. Często znajdują się w nadmuchiwanym zabawkach do kąpielii (głównie produkowane z PCW), ale również dodaje się je (w roli środków bakteriobójczych) przy produkcji: plastikowego obuwia (klapki) oraz odzieży sportowej i funkcjonalnej (koszulki piłkarskie, spodnie rowerowe i ubrania wodoodporne). W zależności od rodzaju związku, mają one różne właściwości toksyczne. Niektóre uszkadzają układ odpornościowy, wątrobę i układ nerwowy. Mogą zaburzać także pracę układu hormonalnego i upośledzać płodność. Związki cynoorganiczne zanieczyszczają środowisko, gromadząc się w osadach zbiorników wodnych oraz w organizmach. Ze względu na ich toksyczność i wpływ na system hormonalny tych organizmów, mogą zaburzać bioróżnorodność.

INNE SZCZEGÓLNICIE NIEPOKOJĄCE DODATKI



Per- i polifluorowane związki chemiczne (PFC)

Dwa z najbardziej znanych PFC to kwas perfluorooktanowy (PFOA) i sulfonian perfluorooktanu (PFOS). Są niezwykle stabilne, nie ulegają biodegradacji i gromadzą się przez bardzo długi czas w glebach i wodach powierzchniowych, a poprzez wody gruntowe dostają się do wody pitnej i wielu roślin spożywczych. Kumulują się też w organizmach, co oznacza, że nie da się określić takiego stężenia PFC, które można byłoby uznać za bezpieczne. PFC nadają tworzywom sztucznym właściwości hydrofobowe i oleofobowe (w produktach takich jak wodoodporne tekstylia, nieprzywierające powłoki naczyń kuchennych i odporne na tłuszcze opakowania żywności). Niestety, powodują też liczne problemy zdrowotne – np. wzrost poziomu cholesterolu, przewlekłe zapalne choroby jelit, raka jąder i nerek oraz nadciśnienie w ciąży. W UE PFOA jest prawnie sklasyfikowany jako rakotwórczy i toksyczny dla układu rozrodczego.

Wielopierścieniowe Węglowodory Aromatyczne (WWA)

WWA są naturalnym składnikiem ropy naftowej i węgla. Powstają w wyniku niepełnego spalania materiałów organicznych (węgiel, olej opałowy, paliwo, drewno). Tanie zmiękczacze otrzymywane z ropy naftowej, zanieczyszczone WWA, są stosowane do produkcji niektórych miękkich tworzyw sztucznych i gum (np. opon) w celu obniżenia kosztów, co prowadzi do zwiększonej koncentracji WWA w wielu produktach konsumpcyjnych. Mogą być wchłaniane przez skórę i szkodzić naszemu zdrowiu, ponieważ są rakotwórcze, groźne dla rozwoju i toksyczne dla układu rozrodczego. Czarne tworzywa sztuczne (np. gumowane uchwyty narzędzi i kierownic) są często zanieczyszczone WWA, ponieważ do barwienia stosuje się nieprzetworzoną sadzę, która ma wysokie stężenie tych substancji chemicznych.

Nonylofenol (NP) i jego pochodne oksyetylenowane (NPE)

Nonylofenol jest prekursorem do produkcji oksyetylenowanych nonylofenoli, które w środowisku naturalnym wracają do swojej pierwotnej postaci – toksycznego nonylofenolu. NPE są używane do produkcji opakowań z tworzyw sztucznych. Związek jest toksyczny dla ssaków i bardzo toksyczny dla organizmów wodnych. Może pozostawać w środowisku przez wiele miesięcy, wywoływać alergie i osłabiać układ hormonalny. Obecność NP była wcześniej dokumentowana w wodzie mineralnej (jako zanieczyszczenie z plastikowych nakrętek), a także w importowanych tekstyliach spoza UE.



DLACZEGO ZAJMOWANIE SIĘ TEMATEM TWORZYW SZTUCZNYCH JEST WYZWANIEM?

**3 NAJCZĘŚCIEJ
POWTARZANE MITY**

„Skoro nie szkodzi od razu, nie szkodzi w ogóle”

Ekspozycja na szkodliwe dla zdrowia i środowiska substancje chemiczne niekoniecznie musi wywoływać negatywne dla nas skutki. Kluczowy jest czas trwania kontaktu z tworzywami sztucznymi i zawartymi w nich substancjami. A przecież na ten kontakt składają się niezliczone minuty, w których np. rozpakowujesz produkty spożywcze z plastikowych opakowań, praktykujesz jogę na plastikowej macie, nosisz klapki, pijesz wodę z plastikowej butelki czy oddychasz w pomieszczeniach wyłożonych PCW – każdego dnia, tygodnia, miesiąca, rok po roku. Konsekwencje długotrwałego narażenia na szkodliwe substancje chemiczne nie są do końca poznane. Jest to związane z trudnością pomiaru takiego oddziaływania (każdy z nas **narażony jest** na ekspozycję z różnych źródeł i w **długim** okresie czasu), a w związku z tym – jednoznacznego powiązania określonych skutków z długotrwałą ekspozycją na konkretne związki. Dla uzyskania klarownych wniosków, odpowiedzi na badania muszą być prowadzone przez kilka dziesięcioleci. Dlatego najlepiej od razu, nie czekając na wiążące wyniki badań, zachować ostrożność i w miarę możliwości zminimalizować kontakt z potencjalnie niebezpiecznymi produktami i materiałami.

„Skoro dopuszczono to do sprzedaży, to nie mam się czego obawiać”

To twierdzenie nie jest całkowicie błędne. Substancje chemiczne i ich wpływ na organizmy są badane. Ocena ryzyka związanego z obcowaniem z różnymi chemikaliami ogranicza się jednak głównie do badania wyizolowanego wpływu danej substancji na organizm. Wszystko inne wiązałoby się z ogromnym wysiłkiem, gdyż nie jest wykonalne w warunkach laboratoryjnych. Bo przecież rzeczywistość to nie laboratorium: codziennie używamy

różnych produktów z różnych tworzyw sztucznych – od torebek do gotowania ryżu po plastikowe czajniki i kubki do kawy.

Jesteśmy więc narażeni na działanie różnych (często budzących wątpliwości) chemikaliów. To właśnie z tego powodu mówimy o tzw. ekspozycji złożonej – takiej, gdy mamy do czynienia nie z jednym, lecz z wieloma produktami codziennego użytku, które uwalniają szkodliwe substancje, tworząc swoisty „koktajl” działający znacznie silniej niż pojedyncza substancja. Dodatkowo, różne związki endokrynnie czynne mogą wzajemnie wzmacniać swoje działanie, co zwiększa ryzyko niepożądanych skutków nawet przy stężeniach, przy których każda z tych substancji osobno nie wywoływałaby żadnego efektu, bądź byłby on znikomy.

„Małe dawki nie szkodzą”

Twierdzenie to wskazuje na problem związany z tzw. efektem niskiej dawki. Poziom progowy jest zwykle określany dla konkretnej substancji przy założeniu, że dopóki nie zostanie on przekroczony, organizm nie zostanie uszkodzony. Substancje hormonalnie czynne nie zawsze oddziałują jednak zgodnie z założeniem klasycznej toksykologii, że „im wyższa dawka, tym silniejszy efekt”. W rzeczywistości mogą być one niezwykle aktywne już w minimalnych stężeniach, dlatego nie istnieje tu pojęcie „nieszkodliwej dawki”. Zakres szkód zależy również w znacznym stopniu od czasu i długości trwania narażenia. Największe mogą powstać w wyniku ekspozycji na substancje endokrynnie czynne organizmów we wrażliwych stadiach rozwoju embrionalnego i wczesnego dzieciństwa, gdy układ hormonalny intensywnie uczestniczy w regulacji rozwoju narządów. Niewielkie zmiany w równowadze hormonalnej we wczesnym okresie życia mogą prowadzić do poważnych uszkodzeń w okresie późniejszym.

CO MOGĘ ZROBIĆ, ABY CHRONIĆ SWOJE ZDROWIE I ŚRODOWISKO?

Praktyczne wskazówki

Unikanie tworzyw sztucznych i zawartych w nich substancji może wyglądać jak walka Dawida z Goliatem. Pewne zmiany możesz jednak wprowadzać już dzięki małym, prostym, codziennym decyzjom, które nie kosztują wiele czasu ani pieniędzy. **Podjmij wyzwanie – zastanów się nad swoją rutyną i zacznij przestrzegać kilku łatwych zasad.**

MATERIAŁY MAJĄCE KONTAKT Z ŻYWNOŚCIĄ

- Przechowuj produkty spożywcze w pojemnikach ze szkła, ceramiki lub stali nierdzewnej. Te pierwsze są najbardziej higieniczne – ze słoików, w których kupujesz różne produkty, możesz korzystać wielokrotnie.
- Nigdy nie używaj plastikowych pojemników (zwłaszcza opakowań jednorazowych) niezgodnie z przeznaczeniem!
- Nie musisz rezygnować z plastikowych pudełek! Przechowywanie artykułów spożywczych w pojemnikach z tworzyw sztucznych jest bezpieczne, jeśli wybierzesz polipropylen (PP; kod recyklingowy 5) lub polietyleny (HDPE lub LDPE; kod recyklingowy odpowiednio 2 lub 4).
- Nigdy nie podgrzewaj produktów spożywczych w plastikowych pojemnikach.
- Nie przechowuj produktów kwaśnych lub tłustych w pojemni-

kach wykonanych z plastiku lub powlekanych warstwą z tworzyw sztucznych.

- Nie przekładaj do plastikowego pojemnika ciepłych posiłków.
- Korzystasz z diety pudełkowej? Podgrzewaj posiłki w mikrofalach po przełożeniu do odpowiedniego naczynia (szklanego lub ceramicznego). Jeśli nie masz takiej możliwości, podgrzewaj je na najniższej mocy i w możliwie krótkim czasie.
- Unikaj gotowania produktów spożywczych pakowanych w folię (np. ryżu, kasz itp.).
- Posiłki i napoje na wynos zabieraj we własnych opakowaniach wielokrotnego użytku (np. termosie do kawy). Dzięki temu nie wygenerujesz plastikowych odpadów.
- Nie pakuj żywności w pojemniki z poliwęglanu (PC), PCW, polistyrenu/styropianu i z niezidentyfikowanych tworzyw sztucznych.
- Unikaj produktów spożywczych z metalowych puszek (mogą uwalniać do żywności bisfenol A) do przygotowywania potraw – to szczególnie ważne w przypadku niemowląt i dzieci!
- Stosunek wielkości opakowania do masy znajdującego się w nim produktu ma znaczenie! Nie kupuj pojedynczych porcji i produktów plasterkowanych w małych opakowaniach.
- Przedkładaj torby bawełniane nad plastikowe tworzywa niepakowane nad te zapakowane w folię (również kurczliwą).
- Używaj naczyń z powłoką nieprzywierającą lub wykonanych z silikonu wyłącznie zgodnie z instrukcją. Nigdy nie dopuszczaj do przegrzania naczyń (maksymalna temperatura jest często podana na naczyniu lub jego opakowaniu). Jeśli powłoka jest zarysowana, naczynie należy wyrzucić.

KOSMETYKI I ŚRODKI CZYSTOŚCI

- Wybieraj certyfikowane kosmetyki naturalne (posiadające na etykiecie certyfikaty NaTrue lub BDIH) – są wolne od mikroplastików.
- Identyfikacja tworzyw sztucznych w kosmetykach jest bardzo trudna ze względu na różny sposób podawania informacji na

etykietach. Jeśli mimo to chcesz spróbować, uważnie czytaj etykiety i unikaj następujących składników: polietylen (polyethylene), nylon, kopolimery akrylowe (acrylate copolymers) lub krosspolimery akrylowy (acrylate crosspolymers), silikon (silicone) kryjący się też pod nazwami takimi cyklotetrasiloksan (cyclotetrasiloxane) i cyklometikon (cyclomethicone) oraz polikwaternium (polyquaternium). Mikroplastiki w kosmetykach i środkach czystości łatwo zidentyfikujesz, stosując bezpłatne aplikacje mobilne.

- Zachowaj czujność – skład produktu warto sprawdzić nawet wtedy, gdy na etykiecie widnieje napis „wolny od mikroplastiku” (szczególnie w przypadku żeli i kosmetyków płynnych, w których najtrudniej znaleźć zamienniki cząstek tworzyw sztucznych).
- Przygotuj domowy peeling z naturalnych składników. Świetnie sprawdzą się np. zmielone pestki moreli, różnego rodzaju glinki, sól, fusy z kawy, cukier lub mączka owsiana.
- Do czyszczenia używaj ściereczek bawełnianych zamiast tych z mikrofibry. Przyjaznym środowisku wyborem będą też gąbki wykonane z celulozy lub innych naturalnych włókien.
- Ostrożnie! Wiele detergentów (np. środki do czyszczenia fug i środki do czyszczenia blatów elektrycznych czy indukcyjnych kuchenek ceramicznych) zawiera mikroplastik. Blaty skutecznie wyczyścisz przy użyciu proszku do pieczenia lub sody oczyszczonej, które spełnią funkcję czynnika ściierającego.

TEKSTYLIA

- Tekstylia domowe i ubrania sukcesywnie wymieniaj na te wykonane z włókien naturalnych (bawełna organiczna, wełna organiczna, len, jedwab i konopie). Dzięki temu podczas prania włókna syntetyczne nie będą się wypłukiwać i przedostawać do środowiska.
- Unikaj tekstyliów wykonanych z poliestru, nylonu i poliakrylu.
- Unikaj tekstyliów chronionych biocydami (na etykietach oznaczone napisem „inhibitory zapachu” lub „neutralizatory zapachu”), z substancjami zapewniającymi ochronę UV (nanocząsteczki dwutlenku tytanu i tlenku cynku) lub nadającymi właściwości wodoodporne czy tłuszczoodporne (perfluorowane związki chemiczne PFC).

- Podczas prania włókien syntetycznych pamiętaj, że im większe wypełnienie pralki, tym mniejsze tarcie pomiędzy pranymi rzeczami, co skutkuje uwalnianiem mniejszej ilości włókien (mikroplastików). Niskie temperatury, krótkie cykle i rezygnacja z dłuższych cykli wirowania to kolejne środki minimalizujące wymywanie mikroplastików.
- Filtr kłaczków (stosowany głównie w suszarkach ubraniowych) nigdy nie powinien być płukany pod bieżącą wodą. Ręcznie pozbądź się zebranych na filtrze włókien lub usuń je szczotką, a następnie wyrzuć do kosza (nigdy do zlewu ani do toalety).
- Kupując nowe ubrania, wybieraj tekstylia z oznakowaniem ekologicznym. Po wyjęciu z opakowania, nowe ubrania, pościel i przytulanki przewietrz i wypierz przed pierwszym użyciem.

AGD I PRZEDMIOTY CODZIENNEGO UŻYTKU

- Zaufaj swoim zmysłom! Silnie pachnące produkty z tworzyw sztucznych często zawierają lotne związki organiczne, których wdychanie może stanowić zagrożenie dla zdrowia.
- Unikaj produktów wykonanych z miękkiego PCW. Z reguły rozpoznasz je po błyszczącej i tłustej w odczuciu powierzchni oraz intensywnym, charakterystycznym zapachu.
- Kupując produkty z twardego tworzywa sztucznego, wybierz te z oznaczeniem „BPA-free”. Pamiętaj jednak, że i w nich mogą występować inne równie szkodliwe bisfenole S lub F (odpowiednio BPS, BPF).
- W przypadku urządzeń elektronicznych korzystaj z przycisku (opcji) „włącz/wyłącz” zamiast „standby” (uśpij). Pozwoli to zapobiec nagrzewaniu się urządzeń i uwalnianiu do otoczenia bromowanych środków zmniejszających palność.
- U dentysty zwracaj uwagę, aby plomby lub wypełnienia z tworzywa sztucznego nie zawierały bisfenolu A.
- Chcąc uzyskać informację nt. zawartości potencjalnie szkodliwych substancji w określonych produktach, możesz zwrócić się bezpośrednio do ich producentów. Unijne rozporządzenie REACH, dotyczące warunków stosowania różnych chemikaliów, nakłada na producentów obowiązek udzielania takich informacji na wniosek konsumenta!

PLASTIKOWA DROGA

Z DOMÓW DO OCEANÓW

Odpady z tworzyw sztucznych i produkty ich rozpadu (w tym mikroplastik) najczęściej kończą swoją drogę w wodach na całym świecie. Elementy tworzyw sztucznych, które pod wpływem czynników mechanicznych i chemicznych najpierw rozkładają się na mikro (1 µm do 5 mm), a następnie na nanocząsteczki (< 1 µm), są głównym źródłem (80-90%) zanieczyszczeń rzek, mórz i oceanów. Nieodpowiednio zagospodarowane wysypiska śmieci i niewłaściwie wyrzucane odpady komunalne, stosowanie folii do ściółkowania gruntu w rolnictwie w celu ochrony gleby przed wysychaniem i przegrzewaniem, występowanie zjawiska „sieci widm” w rybołówstwie (gubienie sieci), czy niedbałe wyrzucanie niedopałków papierosów na pobocza dróg to tylko kilka z wielu ścieżek, którymi plastik trafia do wód.

Włókna, granulaty i płynne tworzywa sztuczne dostają się też do kanalizacji poprzez codzienne czynności domowe – np. pranie tkanin z tworzyw sztucznych lub stosowanie kosmetyków i środków czyszczących zawierających mikroplastik. **Z polarowej kurtki w jednym cyklu prania może uwolnić się do miliona włókien!** Około 60% naszej odzieży jest obecnie wykonanej z poliestru, a europejskie pralki wypłukują do kanalizacji ok. 30 000 ton włókien syntetycznych rocznie. Oczyszczalnie ścieków często nie są w stanie odizolować wszystkich tych cząsteczek i w rezultacie wiele tysięcy ton mikroplastiku przedostaje się bez przeszkód do okolicznych wód (rzek lub mórz) i ostatecznie do oceanu. Dodatkowo, mikroplastik gromadzi się na ulicach – w wyniku zużywania opon samochodowych, korzystania z lakierów i barwników, a także utraty granulatu podczas produkcji i transportu.

Masy wodne wszystkich oceanów świata są ze sobą połączone i wzajemnie na siebie oddziałują. Nie powinno więc nikogo dziwić, że duże ilości tworzyw sztucznych odkryto już nawet w tak odległych miejscach, jak głęboki ocean i Arktyka. Obecne szacunki wskazują, że 70-95% tego plastiku spoczywa na dnie oceanów. Oznacza to, że obrazy silnie zanieczyszczonych

plaż stanowią prawdopodobnie tylko bardzo mały ułamek (ok. 5%) masy plastiku zanieczyszczającego środowisko wodne.

ORGANIZMY MORSKIE POŁYKAJĄ PLASTIK

Organizmy morskie mylą plastik z pożywieniem lub spożywają żywność nim zanieczyszczoną. Im mniejsze cząstki tworzywa sztucznego, tym więcej organizmów może je potencjalnie połknąć. W efekcie spożywania plastiku wiele zwierząt morskich głoduje, choć teoretycznie mają „pełne żołądki”. Duże ilości tworzyw sztucznych wykryto pośmiertnie w układach pokarmowych ok. 90% ptaków morskich na całym świecie.

Spożycie plastiku przez organizmy morskie jest badane dopiero od kilku lat, metody badawcze wciąż jednak nie są ustandaryzowane. Czy tworzywo sztuczne gromadzi się w organizmach? Jeśli tak, to w których tkankach ciała? Jakie skutki ma spożycie tworzyw dla zdrowia poszczególnych zwierząt morskich, a także dla populacji i różnorodności biologicznej? Czy spożycie ryb i owoców morza zanieczyszczonych tworzywem sztucznym jest szkodliwe dla ludzkiego zdrowia? Te pytania i wiele innych wciąż **pozostaje** bez odpowiedzi.

Badania **o mikroplastikiem** w łańcuchu pokarmowym organizmów morskich wykazują duże różnice dotyczące poziomu zanieczyszczenia mikroplastikiem u poszczególnych gatunków – w zależności od tego, które obszary były obserwowane i w jaki sposób badane zwierzęta spożywały pokarm (np. filtracja nieselektywna w przypadku omułków i aktywnych drapieżników, takich jak ryby). Na podstawie otrzymanych wyników szacuje się, że obecnie jedna trzecia światowych zasobów ryb jest zanieczyszczona tworzywem sztucznym.

Kiedy drapieżniki zjadają plankton, małże lub małe ryby, istnieje ryzyko, że cząstki plastiku zostaną przeniesione z ofiary na drapieżnika, a plastik zgromadzi się w całym łańcuchu pokarmowym. Zależy to jednak od czasu retencji w przewodzie pokarmowym oraz od zdolności cząsteczek do migracji do innych organów. W tym przypadku obowiązuje ta sama zasada: im mniejsze cząstki, tym większe prawdopodobieństwo ich przedostania się przez bariery tkankowe i komórkowe. Metodologia stojąca za tą dziedziną badań jest jednak obecnie dopiero w fazie rozwoju, a dane są nadal bardzo ograniczone. Istnieją zarówno badania potwierdzające gromadzenie się tworzyw sztucznych w łańcuchu pokarmowym, jak i takie, które temu przeczą.

TWORZYWA SZTUCZNE SĄ SZKODLIWE DLA ORGANIZMÓW MORSKICH

Plastiki mogą uwalniać niebezpieczne substancje podczas przebywania w środowisku wodnym lub w przewodzie pokarmowym zwierząt. Ponadto, podczas przemieszczania się w wodzie, mogą adsorbować na swojej powierzchni trwałe zanieczyszczenia organiczne (POP - z ang. persistent organic pollutants), takie jak wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA) lub pozostałości pestycydów, takie jak **chlorodifenylotrichloroetan (DDT)**.

Wchłanianie (mikro)plastiku może szkodzić organizmom wodnym na trzy różne sposoby:

- (1) przez urazy mechaniczne i zablokowanie przewodu pokarmowego,
- (2) przez uwalnianie zanieczyszczeń z tworzyw sztucznych,
- (3) przez uwalnianie zaadsorbowanych wcześniej zanieczyszczeń środowiskowych.

W różnych badaniach wykryto kilka reakcji na wchłanianie mikroplastiku przez omułki i ryby: zmiany w przewodzie pokarmowym, poważne reakcje zapalne w innych tkankach, zmniejszenie zdolności reprodukcyjnej i zmiany zachowania żywieniowego. Wskazuje to na migrację cząsteczek mikro- i nanoplastikowych oraz związanych z nimi zanieczyszczeń z przewodu pokarmowego do innych obszarów ciała oraz zdolność omijania barier komórkowych.

Czy konsumpcja zwierząt morskich stanowi zagrożenie dla zdrowia?

Tworzywa sztuczne są powszechnie obecne w wodach. Znajdują się także w rybach i owocach morza używanych **komercyjnie**. Bardzo prawdopodobne więc, że ludzie wchłaniają **cząstki** tworzyw sztucznych przez pożywanie. I chociaż większość zwierząt morskich spożywana jest po usunięciu im przewodu pokarmowego, to bezpieczeństwo w przypadku takich organizmów jak omułki czy krewetki jest wątpliwe, ponieważ są one spożywane w całości.

Ze względu na brak jednoznacznych badań naukowych, nie można obecnie wyciągać żadnych konkretnych wniosków

dotyczących czasu retencji tworzyw sztucznych w przewodzie pokarmowym człowieka. **Zdolności** tworzyw sztucznych do migracji do innych tkanek i gromadzenia się w nich czy możliwości uwalniania w organizmie zaadsorbowanych zanieczyszczeń. Oczywiście jest jednak, że zanieczyszczenia z tworzyw sztucznych szkodzą morskiej faunie i florze, więc żeby zmniejszyć to zagrożenie – trzeba działać już dziś. **Zanieczyszczenie** środowiska tworzywami sztucznymi jest zagrożeniem opartym na solidnych dowodach naukowych. Niebagatelizowanie go i podjęcie prób rozwiązania problemu (**które**) przyczyni się do zmniejszenia ładunku mikro- i nanoplastiku w przyszłości.

Troska o środowisko wodne = właściwe zagospodarowanie substancji niebezpiecznych i ochrona zasobów

Ludzkość ma bliski związek z wodą. Im dłużej zatruwamy oceany, tym większą krzywdę wyrządzamy również sobie. Ochrona środowiska morskiego oznacza lepsze zarządzanie oraz zmniejszenie nieustannego przepływu substancji chemicznych i tworzyw sztucznych z miast i przemysłu do środowiska. Dla „zdrowych” oceanów, a co za tym idzie – dla poprawy jakości naszego życia, potrzebujemy odpowiedzialnego obchodzenia się z zasobami naturalnymi, a także przeprojektowania produktów i wdrażania gospodarki obiegu zamkniętego.



RECYKLING: JAK DOBRA JEST RZEKOMA INNOWACJA?



OD BUTELKI DO BLUZY Z POLARU

Recykling tworzyw sztucznych brzmi jak idealne rozwiązanie przytłaczającego problemu odpadów. Na ile jednak rzekomo innowacyjne produkty z tworzyw sztucznych pochodzących z recyklingu są w rzeczywistości przyjazne środowisku? Czy są też nieszkodliwe dla zdrowia?

Omówmy to na przykładzie butelek PET. W pierwszym etapie procesu recyklingu są one rozdrabniane i formowane w kulki. Następnie, plastikowe kulki wyruszają w długą podróż. Często są transportowane kontenerowcami do krajów rozwijających się, gdzie obowiązują **bardzo niskie standardy pracy, socjalne i środowiskowe**. Po dotarciu na miejsce, skrawki butelek są czyszczone, topione i przetwarzane na włókna poliestrowe w celu wytworzenia wyrobów włókienniczych, takich jak koszule, skarpety i kurtki. Gotowe produkty przechodzą kolejną długą podróż kontenerowcem, aby znaleźć nowych właścicieli w domach towarowych. W ten sposób cykl jest zamknięty, ale za jaką cenę?

Z ekonomicznego punktu widzenia recykling nie ma żadnych zalet. Kosztowne, czasochłonne procesy sortowania, czyszczenia i przetwarzania nie są w stanie dotrzymać kroku niskim cenom ropy naftowej, wykorzystywanej do wytwarzania nowych produktów. Transport na duże odległości powoduje wysokie emisje, a tkaniny z przetworzonych tworzyw sztucznych są gorszej jakości i podczas prania mogą uwalniać do wody jeszcze większe ilości mikroplastiku niż w przypadku nowych ubrań.

Kolejny problem to sam proces recyklingu. Plastik często występuje jako mieszanka różnych rodzajów polimerów, a tylko jednorodne tworzywa sztuczne mogą być właściwie poddane recyklingowi. Z drugiej strony, zawierają one liczne dodatki, których nie da się całkowicie oddzielić w procesie. W konsekwencji, tworzywo sztuczne poddane recyklingowi (recyklat) ma gorsze właściwości (np. mniejszą wytrzymałość i nieprzyjemny zapach). Aby zrekompensować te straty jakościowe, takie tworzywa są zwykle poddawane dalszej obróbce przy użyciu dodatkowych ulepszczy.

Na koniec procesu recyklingu uzyskujemy produkt z niezliczoną ilością różnych chemikaliów przemysłowych. O interakcjach, w jakie ze sobą wchodzi oraz o długofalowych skutkach ich oddziaływania na środowisko i zdrowie można tylko spekulować.

Co więcej, produkty z recyklingu mogą zawierać problematyczne substancje, które nie są wykorzystywane przy produkcji nowych materiałów z tworzyw sztucznych (np. dzięki złożeniu przez producentów dobrowolnych zobowiązań w tym zakresie). Pojawia się więc zagrożenie, że substancje te zostaną wprowadzone do kolejnych produktów przy kolejnym recyklingu, a tym samym pozostaną w naszym środowisku przez dłuższy czas.

Należy zatem zawsze rozważyć, czy w niektórych przypadkach przetwarzanie odpadów z tworzyw sztucznych w inny sposób (np. przez spalanie z odzyskiem energii) nie jest bardziej opłacalne.

BIOTWORZYWA – DOBRA ALTERNATYWA?

BIOPLASTIKI

Termin „bioplastik” jest mylący, ponieważ bioplastiki mogą być produkowane albo z paliw kopalnych (takich jak ropa naftowa) albo z surowców odnawialnych (takich jak kukurydza). Istnieją też mieszanki. Oba rodzaje mogą być biodegradowalne lub nie. Orientacyjne usystematyzowanie podziału tworzyw sztucznych znajdziesz na rysunku **poniżej**. Wątpliwości narastają jednak, gdy do rodzajów tworzyw dodamy ich mieszanki, tzw. „blendy”, które są tylko częściowo biodegradowalne (większość zaledwie w 60%) i zawierają również konwencjonalne tworzywa sztuczne. Materiały te są często reklamowane jako „przyjazne dla środowiska i innowacyjne”, ponieważ oszczędzają paliwa kopalne – o ile faktycznie składają się z surowców odnawialnych (np. kukurydzy). Niemniej jednak nie oznacza to, że tego rodzaju materiały pozostają obojętne dla środowiska, gdyż ich produkcja wymaga stosowania nawozów, pestycydów i maszyn rolniczych, a także zużycia wody. Nie można też zapominać o konieczności zabezpieczenia gruntów pod te uprawy monokulturowe (wieloletnie uprawianie na tym samym obszarze roślin jednego gatunku), co stanowi konkurencję dla produkcji żywności, jak również o konieczności stosowania do tego celu roślin genetycznie modyfikowanych. Uprawa i obróbka roślin do produkcji opakowań

powoduje zakwaszenie gleb i eutrofizację zbiorników wodnych. Skutkuje też zwiększoną emisją pyłów do powietrza.

W przypadku biodegradowalnych tworzyw sztucznych wytwarzanych z paliw kopalnych podkreśla się ich kompostowalność, mimo że pełny rozkład jest możliwy tylko w określonych warunkach przemysłowych. Proces przebiega bardzo powoli i nie towarzyszy mu uwalnianie żadnych cennych (np. minerały, humus), czy odżywczych składników kompostu, poprawiających jakość gleby, a w związku z tym nie powstają żadne wartościowe produkty tego rozkładu. Materiały ulegające biodegradacji są również produkowane w stosunkowo małych ilościach, co utrudnia stworzenie specjalnej infrastruktury recyklingu. Z tego powodu wiele bioplastików traktowanych jest jako zanieczyszczenie frakcji wysegregowanych odpadów biodegradowalnych przeznaczonych do kompostowania, są więc usuwane w procesie doczyszczania, a następnie – spalane.

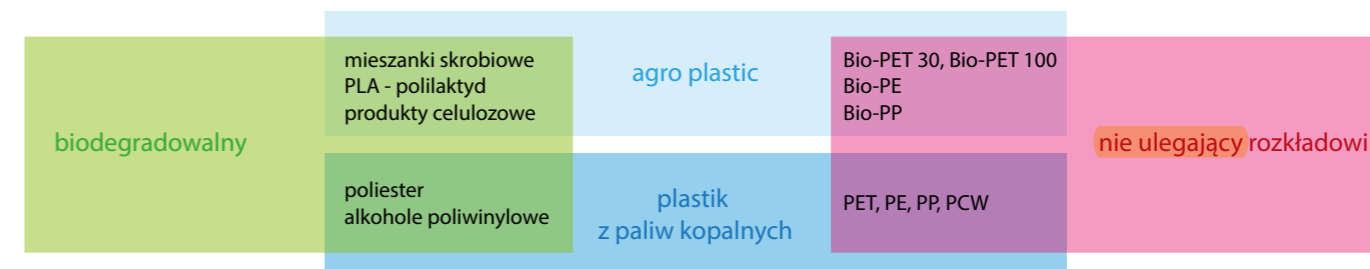
Przetwarzanie bioplastików zwykle wiąże się z wyższymi kosztami, a niektóre produkty okazują się być materiałami niskiej jakości. Aby wyeliminować te problemy, w procesie produkcyjnym bioplastików dodaje się nowe substancje chemiczne, których zadaniem jest zniwelowanie zaobserwowanych wad materiałowych

i obniżenie kosztów produkcji. Te dodatki mogą stanowić nawet do 50% masy produktu. Wpływ niektórych z tych substancji na środowisko i zdrowie nie jest do końca poznany. W przypadku, gdy bioplastiki trafiają do domowych kompostowników, zastosowane w nich dodatki w sposób niekontrolowany ulatniają się do środowiska naturalnego.

RZEKOMO NATURALNE PRODUKTY: BAMBUSOWA SZTUCZKA MARKETINGOWA

Niektórzy producenci w międzyczasie zastąpili tradycyjny plastik bambusem lub drewnem, co wcale nie oznacza, że

wykonane z nich produkty nie zawierają żadnych plastikowych komponentów. W tym wypadku należy więc zachować ostrożność! Prawie wszystkie produkty bambusowe zawierają tworzywa sztuczne, dodane w procesie ich formowania – takie jak żywica melaminowa czy żywica mocznikowo-formaldehadowa. W określonych warunkach (temperatura powyżej 70°C lub środowisko kwaśne) żywica melaminowa może uwalniać do produktów spożywczych toksyczne składniki (np. melaminę lub formaldehyd). Z tego względu bambusowe naczynia nigdy nie powinny być podgrzewane lub napełniane bardzo gorącymi lub kwaśnymi posiłkami czy napojami.



SŁOWNICZEK

W poniższej tabeli zebraliśmy najważniejsze informacje dotyczące substancji niebezpiecznych, o których mowa w broszurze.

PAMIĘTAJ! – Wzajemne oddziaływanie i kumulacja poszczególnych szkodliwych związków to zwiększone ryzyko ich negatywnego wpływu na zdrowie (tzw. „ekspozycja złożona”).

pojęcie	wyjaśnienie
Aldehyd octowy	Surowiec wykorzystywany w przemyśle chemicznym; substancję mogą zawierać butelki PET; upośledza smak; jest potencjalnie rakotwórcza.
Antymon	Środek zmniejszający palność; słabe działanie na układ hormonalny.
Biocyd	Pestycyd; często dodawany w celu ochrony odzieży sportowej przed rozwojem (od potu) bakterii powodujących nieprzyjemny zapach.
Bisfenol A (BPA)	Często spotykany w plastikowych przedmiotach i metalowych puszkach; zakłóca działanie układu hormonalnego, ponieważ jest błędnie rozpoznawany przez organizm jako hormon.
Blendy	Mieszanki tworzyw sztucznych, w skład których wchodzi częściowo tworzywa pochodzenia biologicznego (np. z kukurydzy) oraz tworzywa konwencjonalne (z ropy).
Bromowane środki zmniejszające palność	Opóźniają możliwość zajęcia się ogniem łatwopalnych tworzyw sztucznych i drewna (zastosowanych np. w meblach tapicerowanych i przytulankach); wykazują właściwości endokrynnie czynne i są toksyczne.
Chlorek winylu	Stosowany do produkcji polichloru winylu (PCW); wysoce toksyczny i rakotwórczy.
Dioksyny	Skrótowa nazwa polichlorowanych dibenzodioxyn i dibenzofuranów; powstają jako produkt uboczny procesów chemicznych (takich jak spalanie odpadów); gromadzą się w tkance tłuszczowej istot żywych i są wysoce toksyczne w dużych dawkach; zaburzają działanie układu odpornościowego i nerwowego, dróg oddechowych, tarczycy i przewodu pokarmowego.
Dodatki	Substancje dodawane przy produkcji tworzyw sztucznych, by nadać im określone właściwości.
Formaldehyd	Szkodliwy gaz występujący w wielu produktach (meble – głównie z płyt wiórowych, odzież, naczynia z melaminy, kosmetyki), mimo swoich toksycznych właściwości ma bardzo wszechstronne zastosowanie; bezbarwny, o ostrym zapachu; bardzo toksyczny i potencjalnie rakotwórczy.
Furany	Powstają podczas ogrzewania przedmiotów lub akcesoriów kuchennych; potencjalnie rakotwórcze.
Katalizatory	Substancje stymulujące przebieg reakcji chemicznych.

Kopolimer akrylowy	Mikroplastik; występuje w żelach pod prysznic i szamponach.
Krosspolimer akrylowy	Mikroplastik; występuje w żelach pod prysznic i szamponach.
Kwas perfluorooktanowy (PFOA)	Dodatek do tworzyw sztucznych; wykazuje właściwości hydrofobowe (wodoodporność); rakotwórczy i szkodliwy dla jelit oraz tarczycy.
Melamina	Z dodatkiem formaldehydu, wykorzystywana do tworzenia żywic na bazie tworzyw sztucznych; obie substancje uwalniają się podczas ogrzewania produktów, są toksyczne i rakotwórcze.
Nonylofenol (NP)	Toksyczna, endokrynnie czynna substancja; prekursor do produkcji oksyetylenowanych pochodnych nonylofenolu (NPE), które w środowisku przekształcają się z powrotem w toksyczny NP.
Nylon	Nazwa handlowa i zwyczajowa poliamidu; włókien syntetycznych do produkcji wyrobów włókienniczych i innych artykułów.
Oksyetylenowane nonylofenole (NPE)	Stosowane do produkcji opakowań z tworzyw sztucznych przeznaczonych do kontaktu z żywnością oraz do produkcji tkanin z tworzyw sztucznych; osłabiają układ hormonalny i są uczulające.
Polikwaternium	Płynne tworzywo sztuczne; często wykorzystywane w kosmetykach; nietoksyczne, ale słabo ulegające degradacji.
Poliwęglan	Przezroczyste tworzywo sztuczne wykorzystywane do produkcji m.in. płyt CD, DVD; alternatywa dla szkła; może uwalniać BPA np. pod wpływem wysokiej temperatury; zakaz stosowania do produkcji butelek dla niemowląt.
Recyklat	Surowiec do produkcji tworzyw sztucznych wytworzony w procesie recyklingu np. plastikowych butelek.
Silikon	Płynne tworzywo sztuczne wykonane z ropy naftowej; często dodawane do produktów kosmetycznych; nietoksyczny w codziennym użytkowaniu, ale słabo ulegający degradacji.
Substancje endokrynnie czynne	Substancje zaburzające pracę układu hormonalnego. Do tej grupy zaliczają się również hormony środowiskowe.
Sulfonian perfluorooktanu (PFOS)	Dodatek do tworzyw sztucznych; wykazuje właściwości hydro- i oleofobowe (wodo- i tłuszczoodporność); potencjalnie rakotwórczy i szkodliwy dla jelit i tarczycy.
Trwałe zanieczyszczenia organiczne (POP)	Związki organiczne, które rozkładają się lub ulegają innym przekształceniom w środowisku naturalnym bardzo powoli.
Wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA)	Naturalne składniki ropy naftowej i węgla; uwalniane podczas procesów niepełnego spalania; składniki miękkich tworzyw sztucznych (guma); rakotwórcze, szkodliwe dla rozwoju i toksyczne dla procesów rozrodczych organizmów.
Związki cynoorganiczne	Czasami używane jako biocydy; często spotykane w odzieży sportowej i w nadmuchiwanym zabawkach do kąpielii; zaburzają działanie układu hormonalnego.
Żyvice epoksydowe	Żyvice syntetyczne; produkowane głównie z dodatkiem BPA.

Plastik to nie tylko plastik: „kod identyfikacyjny tworzywa sztucznego”

Produkty (zwłaszcza opakowania) z tworzyw sztucznych są w większości oznakowane symbolem strzałek w kształcie trójkąta i odpowiednim numerem: jest to kod służący do identyfikacji rodzaju tworzywa sztucznego. Numery kodu od 1 do 6 oznaczają konkretne jednorodne tworzywo sztuczne, numer 7 służy nato-

miast do oznaczania wszystkich pozostałych rodzajów tworzyw sztucznych (mieszanek). Stosowanie oznakowania przez producentów jest dobrowolne. System identyfikacji został opracowany w celu ułatwienia segregacji i w konsekwencji – recyklingu.



kod	nazwa/typ produktu	potencjalne skutki zdrowotne
	Politereftalan etylenu: butelki do napojów, opakowania do żywności. W przypadku tekstyliów, w tym ubrań, występuje pod nazwą „poliester”.	Butelki PET do napojów mogą zawierać nieznacznie aktywny hormonalnie antymon (substancja zmniejszająca palność), choć w stężeniach poniżej ustawowego wyznaczonego limitu. Jednorazowe butelki PET mogą uwalniać aldehyd octowy (nie dotyczy butelek wielokrotnego użytku, w których stosuje się bloker aldehydu octowego, zapobiegający jego migracji). Aldehyd octowy może upośledzać smak i został umieszczony przez UE w wykazie substancji potencjalnie rakotwórczych.
	Polietylen wysokiej gęstości: wewnętrzna warstwa opakowań wielomateriałowych (tzw. tetrapaków) na mleko, wodę i soki oraz opakowania na żywność i kosmetyki.	Nieszkodliwy – pod warunkiem, że nie jest narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Wówczas, w określonych okolicznościach może uwalniać nonylofenol , zaburzający pracę układu hormonalnego.
 	Polichlorek winylu PCW : spusty, profile dyki- enne , butelki z olejem spożywczym i octem winnym. Miękki PCW : wykładziny podłogowe, zabawki, węże, skóry syntetyczne, dywany winylowe, akcesoria kąpielowe.	Bardzo niebezpieczny! Może uwalniać różne toksyczne substancje chemiczne (BPA, ołów, rtęć, kadm i ftalany) oraz powodować poważne problemy zdrowotne i środowiskowe w całym cyklu życia. W procesie unieszkodliwiania mogą powstać toksyczne dioksyne (rakotwórcze, trwałe zanieczyszczenia organiczne). Surowiec – chlorek winylu wykorzystywany do produkcji PCW- jest znanym czynnikiem rakotwórczym.

	Polietylen o niskiej gęstości: opakowania na chusteczki, folia spożywcza, wewnętrzna warstwa opakowań wielomateriałowych (tzw. tetrapaków) na mleko, wodę i soki.	Nieszkodliwy – pod warunkiem, że nie jest narażony na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Wówczas może uwalniać nonylofenol , zaburzający pracę układu hormonalnego.
	Polipropylen: pojemniki na żywność, słomki, butelki dla niemowląt, naczynia do mikrofalówki.	Nieszkodliwy i względnie stabilny. Środek stabilizujący (np. oleamid) może jednak z czasem ulec wypłukaniu.
	Polistyren: styropian do transportu posiłków na wynos, jednorazowe kubki/pokrywk sz ućce, kaski rowerowe, wieszaki na ubrania, szalki Petriego, o kowania śmietanek do kawy, śmietany, jogurtów o	Bardzo niebezpieczny! Do jego produkcji używa się benzenu, znanego czynnika rakotwórczego. Może zawierać toksyczny chlorek winylu i endokrynnie czynne ftalany. Szkodliwy styren może przechodzić z opakowań spożywczych do żywności – zwłaszcza gdy jest tłusta, gorąca lub kwaśna.
 	Inne tworzywa sztuczne: wkłady chłodzące do napojów, butelki na napoje, naczynia do mikrofal, sprzęt kuchenny, soczewki okularowe, papier termiczny (paragony).	Ujednolicone oznakowanie dla wielowarstwowych lub mieszanych tworzyw sztucznych. Należy unikać, gdy jednym ze składników jest poliwęglan (PC), ponieważ może on uwalniać wysokie stężenia BPA.
	Poliuretan (PU): izolacje, produkty miękkie/pi- ankowe (również dla dzieci).	Niebezpieczny! Czasami do produkcji używa się szkodliwego dla środowiska i zdrowia izocyjanianu. W procesie unieszkodliwiania może uwalniać niebezpieczne substancje chemiczne (izocyjanian, kwas cyjanowodorowy, dioksyne).



Więcej informacji

© Baltic Environmental Forum 2020
Osterstraße 58, 20259 Hamburg
www.bef-de.org

Autorzy: Alena Lucht, Hannah Sophia Weber, Fee Widderich
Layout: diplodok.studio

Tłumaczenie z j. angielskiego na j. polski:
na zlecenie GIWK Sp. z o.o.

Niniejsza broszura została opracowana i wydrukowana w ramach projektu NonHazCity, przy wsparciu finansowym Programu Regionu Morza Bałtyckiego Unii Europejskiej INTERREG. Treść niniejszej broszury jest wyłącznie poglądem autorów, a nie Komisji Europejskiej.

Zdjęcia:

W broszurze wykorzystano zdjęcia pobrane ze stron <http://unsplash.com> oraz <https://pixabay.com>. Dziękujemy fotografom za te fantastyczne zdjęcia oraz za ich udostępnienie na ww. stronach do dowolnego i darmowego wykorzystania.

Niniejsza broszura została wydrukowana na ekologicznym i przyjaznym dla środowiska, certyfikowanym papierze z recyklingu, z zastosowaniem wyłącznie naturalnych farb roślinnych.



WWW.NONHAZCITY.EU

Baltic Environmental Forum Deutschland
Osterstraße 58 · 20259 Hamburg
www.bef-de.org
FB, Instagram [bef.deutschland](https://www.instagram.com/bef.deutschland)

WWW.MIASTONADETOKSIE.PL

Gdańska Infrastruktura
Wodociągowo – Kanalizacyjna Sp. z o.o.
ul. Kartuska 201 · 80-201 Gdańsk
Instagram [miastonadetoksie.pl](https://www.instagram.com/miastonadetoksie.pl)

