



ŁUKASZ DRUCIS

**mgr Wojciech Pol**

Na co dzień psycholog w SPP ZOZ im. Stanisława Deresza w Choroszczy, a po godzinach doktorant w Katedrze Ekologii Wód Wydziału Biologii Uniwersytetu w Białymstoku, gdzie prowadzi badania dotyczące stopnia zanieczyszczenia środowiska mikroplastikiem.
w.pol@uwb.edu.pl

CZY JEDNA SŁOMKA MA ZNACZENIE?

Plastik jest obecny wszędzie. Co się z nim dzieje i jaki ma wpływ na otaczający nas świat?

Wojciech Pol
Karolina Mierzyńska

Wydział Biologii, Uniwersytet w Białymstoku

Pierwotnie uważano, że tworzywa sztuczne są krokiem w kierunku ekologiczności, a plastikowe torby zostały stworzone z myślą o powstrzymaniu masowych wycinek lasów, zastępując tym sa-

mym tradycyjne torby papierowe. Tworzywa sztuczne do tego stopnia zagościły w umysłach jako produkt nowoczesny i sprzyjający środowisku, że w latach 70. XX wieku powstała sztuczna rafa u wybrzeży Fortu Lauderdale na Florydzie utworzona z ponad 2 mln opon. Początkowo plan zakładał, że będzie ona korzystna dla podwodnej fauny i flory, jednakże szybko okazało się, że inwestycja ta miała katastrofalne skutki dla całego miejscowego ekosystemu wodnego. Z powodu prądów oceanicznych, fal i sztormów zrzucone do oceanu opony powodują nieodwracalne szkody dla raf koralowych i innych zagrożonych ekosystemów

morskich, które już wcześniej musiały się zmagać z antropogenezą wybrzeża, rozwojem rybołówstwa, zmianami klimatycznymi oraz ekstremalnymi zjawiskami pogodowymi. Szacuje się, że mimo wielu działań do chwili obecnej wciąż nie udało się wyciągnąć z dna ponad 500 tys. zrzuconych opon.

Można by przypuszczać, że znając już konsekwencje wprowadzania tworzyw sztucznych do środowiska, przez kolejne pół wieku zmieni się skala zanieczyszczenia. Nic bardziej mylnego. Odkąd tworzywa sztuczne pojawiły się w naszym codziennym życiu, ich produkcja i wykorzystanie rosły nieprzerwanie od lat 50. XX wieku. Szacuje się, że w 2020 roku produkcja plastiku wyniosła 367 mln ton, przy czym jest to wartość, która wciąż wzrasta. Niestety, recyklingowi podlega obecnie jedynie około 20 proc. wytworzonego plastiku. Bardzo duża część tych zanieczyszczeń trafia do środowiska wodnego, co według szacunków Fundacji Ellen MacArthur może prowadzić do tego, że do 2050 roku w morzach będzie występować więcej plastiku niż ryb. Warto sobie wyobrazić region pełen unoszących się na wodzie cząstek śmieci, o wielkości trzykrotności Francji, dryfujący po oceanie – a to nie jest nawet ostateczny rezultat, lecz tylko etap, na którym obecnie się znajdujemy. Region ten, znany jako Wielka Pacyficzna Plama Śmieci, znajduje się na Oceanie Spokojnym i gromadzi odpady z Azji oraz Ameryki Północnej i Południowej.

Od produkcji do degradacji

Chociaż niektóre plastikowe zanieczyszczenia są widoczne gołym okiem, to nie wszystkie pozostałości tworzyw sztucznych są tak łatwo dostrzegalne. Okazało się, że plastik ulega degradacji (rozpadowi) na coraz mniejsze fragmenty, tworząc mikroskopijne cząsteczki, które, jeśli są mniejsze niż 5 mm, nazywamy mikroplastikiem wtórnym, a nawet nanoplastikiem, jeśli są mniejsze niż 100 nm. Czasami tworzywa sztuczne celowo są wytwarzane w tak niewielkich rozmiarach, np. w produkcji kosmetyków – mówimy wówczas o mikroplastiku pierwotnym. Choć ten podział ma znaczenie przy szacowaniu ilości tego materiału w środowisku, dla organizmów narażonych na kontakt z plastikowymi odpadami nie jest to szczególnie istotne. Bez względu na rozmiar mikroplastik jak każdy materiał znajdujący się w wodzie może stać się atrakcyjnym nowym podłożem dla różnych grup mikroorganizmów, takich jak bakterie, sinice, grzyby czy glony. Organizmy te mogą zmieniać los mikroplastiku w ekosystemach wodnych, modyfikując jego właściwości fizykochemiczne i morfologię. W niektórych przypadkach kolonizowanie takich cząsteczek może spowodować ze względu na wzrost masy opadanie plastikowych fragmentów na dno, a w innych odwrotnie – wypieranie ich i unoszenie się w wodzie, np. z powodu gromadzenia się gazów.

W pierwszym przypadku tworzywa sztuczne wraz z otaczającymi mikroorganizmami stają się atrakcyjne dla organizmów bentosowych (występujących przy dnie), a w drugim stają się one łatwiej dostępne dla zooplanktonu.

Warto również wspomnieć, że cząsteczki te mogą być zasiedlane przez bakterie chorobotwórcze, a co za tym idzie – mogą stanowić realne zagrożenie dla ludzi znajdujących się na końcu łańcucha pokarmowego. Nie jest to jednak jedyne zagrożenie, które niesie za sobą spożywanie pokarmów zawierających w sobie plastik. Naukowcy już od kilku lat biją na alarm, badając wpływ mikroplastiku na organizmy żywe, wskazując na jego potencjał do uszkodzenia, a nawet perforacji przewodu pokarmowego. Według niektórych szacunków ludzie spożywają około 5 g mikro- i nanoplastiku na tydzień, co odpowiada wagowo karcie kredytowej czy plastikowej torbie na zakupy. Im mniejsze są cząsteczki, tym potencjalnie większe jest zagrożenie dla naszego zdrowia. Wyniki badań przeprowadzonych w ciągu ostatnich lat na myszach wskazują, że jeśli fragmenty tworzyw sztucznych są mniejsze niż jeden nanometr wówczas mogą pokonywać barierę krew-mózg. Jeśli założyć, że w przypadku ludzi jest podobnie, to tym bardziej należałoby zwrócić uwagę na plastik w naszym otoczeniu.

Na naukowym froncie

Właśnie dlatego te zanieczyszczenia są obecnie tematem tak wielu badań. Począwszy od określenia skali problemu – sprawdza się, jak wygląda problem mikroplastiku w środowisku lokalnym – a skończywszy a analizie jego wpływu na organizmy żywe w tym ludzi. Niestety, większość badań wykazuje, że mikroplastik

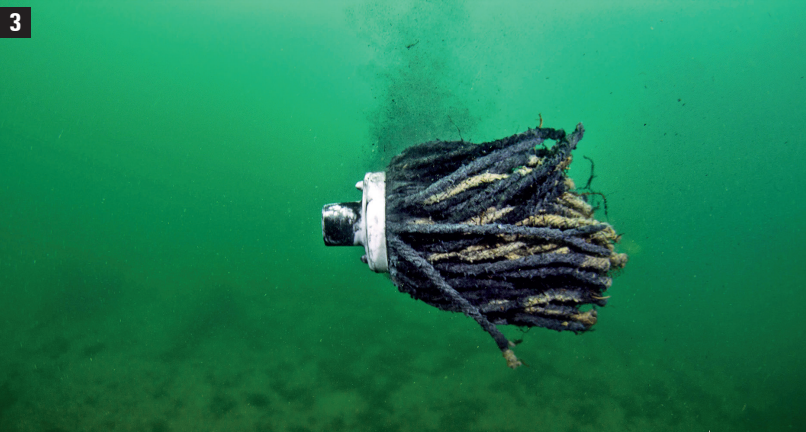


mgr Karolina Mierzyńska

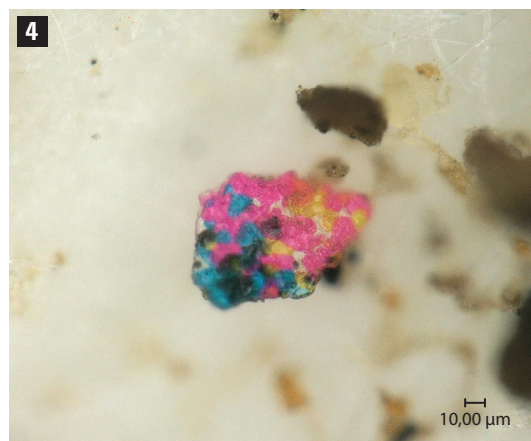
Aktywna członkini Koła Naukowego Biologów im. dr. Włodzimierza Chętnickiego. Laureatka nagrody dla najlepszego absolwenta studiów II stopnia na kierunku biologia na Wydziale Biologii UwB w roku akademickim 2021–2022. Jej szczególnym zainteresowaniem są mikroorganizmy zasiedlające tworzywa sztuczne. karolina-mierzynska@wp.pl

Problem zanieczyszczenia plastikiem dotyka nawet stosunkowo „dzikie” Pojezierze Mazurskie
 Fot. 1
 Zanieczyszczenia wyraźnie widoczne w jeziorze Staw
 Fot. 2
 Zatopiony kadłub łodzi w jeziorze Staw.





WOJCIECH POL



WOJCIECH POL

Fot. 3
Mop płynący
w zbiorniku Sobolewo

Fot. 4
Fragment kolorowego
plastiku z rzeki
Czarna Hańcza

Fot. 5
Niebieskie włókno
plastikowe z rzeki Białej

jest powszechny i występuje nawet w odległych rejonach świata, od lodowców i górskich jezior po obszary chronione czy oddalone od siedzib człowieka. W badaniu wód północno-wschodniej Polski okazało się, że na Pojezierzu Mazurskim mikroplastik był obecny we wszystkich 30 przebadanych jeziorach, a jego zawartość wahała się od 0,27 do 1,57 cząsteczek na litr wody. Chociaż te wyniki nie są tak niepokojące jak te zarejestrowane w niektórych jeziorach w Azji, gdzie liczba fragmentów tworzyw sztucznych w wielu przypadkach była nawet 10-krotnie większa, to jednak sam fakt, że plastik jest obecny na naszym terenie i to nawet w jeziorach oddalonych od miejsc intensywnej działalności ludzkiej, powinien zmuszać do refleksji.

Kolejnym istotnym aspektem obecnie prowadzonych badań jest identyfikacja źródła mikroplastiku oraz analiza gatunków, które są narażone na bezpośredni kontakt z tym zanieczyszczeniem. W dużej mierze badania koncentrują się na organizmach wodnych, sprawdza się m.in., jakim podłożem dla bakterii są różne tworzywa sztuczne czy jakie gatunki i w jakim tempie zasiedlają cząsteczki mikroplastiku. Naukowcy z całego świata interesują się również dalszą wędrówką tworzyw sztucznych w łańcuchu pokarmowym. W zeszłym roku opublikowano badania treści żołądkowej ptaków – kosa zwyczajnego (*Turdus merula*) i droz-

da śpiewaka (*Turdus philomelos*) na terenie Polski. Okazało się, że i tu nasze środowisko nie jest wolne od zanieczyszczeń, a gatunki te mogą potencjalnie posłużyć jako wskaźnik zanieczyszczenia mikroplastikiem w środowiskach lądowych. Pociągnęło to za sobą również inne badania mające na celu m.in. określenie bezpośredniego oddziaływania tworzyw sztucznych na ludzkie zdrowie. Chociaż analizy te dopiero niedawno zaczęły przybierać na intensywności, to wyniki jak do tej pory wskazują, że tak duże ilości tworzyw sztucznych w naszym życiu mogą mieć istotny wpływ na niemal wszystkie aspekty naszego funkcjonowania – od alergii po choroby nowotworowe.

Nasze wybory

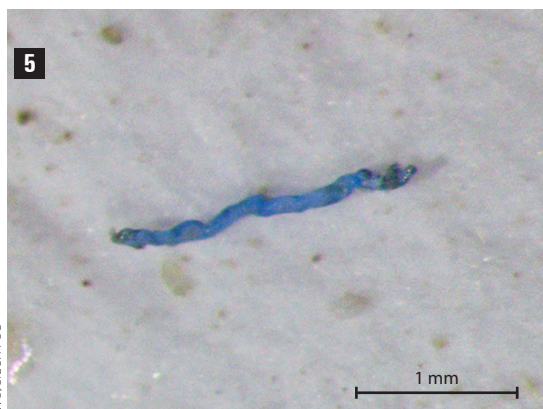
Niezwykle istotne jest uświadomienie sobie, że w kwestii tworzyw sztucznych nie można polegać jedynie na naukowcach. Każdy z nas ma możliwość ratowania środowiska w codziennym życiu, wystarczy być czujnym i wprowadzić kilka zmian w nieekologicznych nawykach. Jedną z nich może być zrezygnowanie z używania jednorazowych produktów, takich jak plastikowe torby, sztućce, talerzyki, słomki czy kubeczki. Warto również zwrócić uwagę na inne produkty, np. napoje – jeśli to możliwe, lepiej wybierać te zapakowane w butelki zrobione ze szkła. Niektórych, takich jak choćby woda, właściwie w ogóle nie musimy kupować – lepiej dla środowiska byłoby czerpać wodę z kranu lub studni, a jeśli mamy obawy co do jej jakości, zawsze możemy skorzystać z filtrów czy też przegotowywać wodę. Gdy nie ma możliwości uniknięcia zakupu produktów pakowanych w tworzywa sztuczne, warto decydować się na jedno większe opakowanie zamiast kilku mniejszych lub – jak w przypadku jedzenia na wynos – korzystać z własnych pojemników. Istnieje wiele sposobów, by aktywnie wspierać ochronę środowiska, ale kluczem jest edukacja – zarówno nasza własna, jak i innych osób, gdyż świadomość tego, co robimy dla siebie i dla środowiska, będzie procentować w przyszłości. ■

Chcesz wiedzieć
więcej?

Pol W., Żmijewska A., Stasińska E., Zieliński P., 2022. *Spatial-Temporal Distribution of Microplastics in Lowland Rivers Flowing Through Two Cities (NE Poland)*, <https://doi.org/10.1007/s11270-022-05608-7>

Pol W., Stasińska E., Żmijewska A., Więcko A., Zieliński P., 2023, *Litter per liter – Lakes' morphology and shoreline urbanization index as factors of microplastic pollution: Study of 30 lakes in NE Poland*, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.163426>

Deoniziak K., Cichowska A., Niedźwiecki S., Pol W., 2022, *Thrushes (Aves: Passeriformes) as indicators of microplastic pollution in terrestrial environments*, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.158621>



WOJCIECH POL