

Narodowe Muzeum Morskie w Gdańsku, *Plastikowe morze*,
23.04.2019, Statek-muzeum „Sołdek”, Gdańsk



Problematyka mikroplastików w projekcie Reviving Baltic Resilience (RBR)

Jan Hupka, Joanna Mioduska, Aleksandra Korkosz

Katedra Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej, Wydział Chemiczny

Plan prezentacji

- *Plastiki* w środowisku wodnym
- Emisje polimerów niekojarzonych z mikroplastikami
- Projekt Reviving Baltic Resilience (RBR) – badania na Morzu Bałtyckim

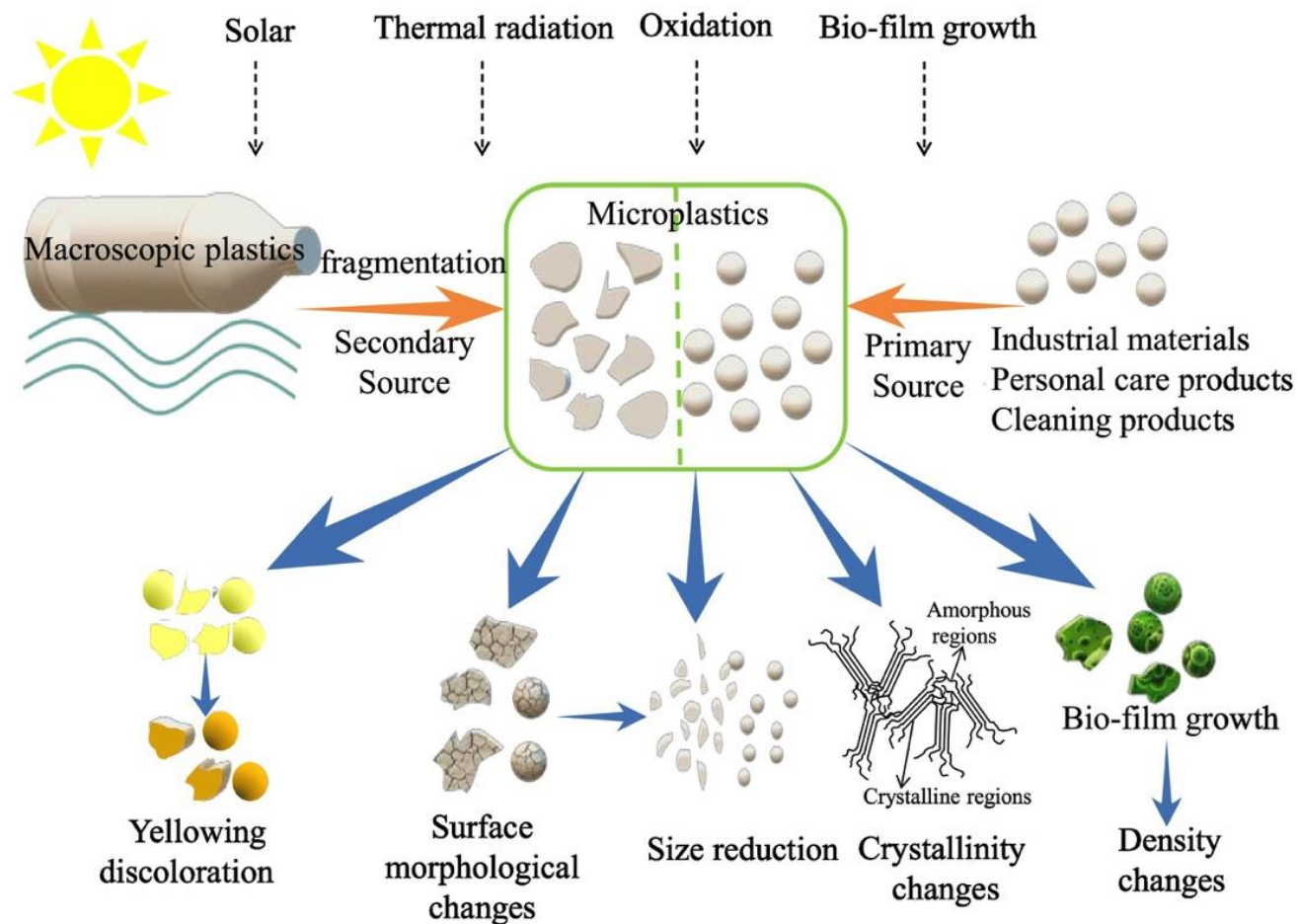
Podział według wielkości cząstek

- Makro: $> 5 \text{ mm}$
- Mikro: $5 \text{ mm} - 1 \mu\text{m}$
- Nano: $< 1 \mu\text{m}$



Fragmentacja mikroplastiku w przewodzie pokarmowym antarktycznego kryla - zdolność do rozdrabniania cząstek od średnicy $30 \mu\text{m}$ do średnicy poniżej $1 \mu\text{m}$ (cząstek nano).

Źródło: A. L. Dawson i in., *Nature Communications*, 9, 1001 (2018)





PIERWOTNE I WTÓRNE

- **Pierwotne:**

granulki tworzyw sztucznych, włókna i proszki stosowane jako materiały przemysłowe, dodatki do higieny osobistej i środki czyszczące.

- **Wtórne:**

powstają w wyniku degradacji makroplastików w procesach wietrzenia / starzenia.

Dalsza degradacja pierwotnych i wtórnych mikrodrobin plastiku przyczynia się do zmian koloru, morfologii powierzchni, rozkładu wielkości, krystaliczności i gęstości, które w dalszej kolejności mogą wpływać na ich fizyczne i chemiczne działania w środowisku.



POLITECHNIKA
GDAŃSKA

Degradacja polimerów



Proces rozpadu cząsteczek polimerów, inny niż depolimeryzacja.

- Jeśli proces rozkładu polimeru przebiega z wytworzeniem innych produktów od wyjściowych monomerów, wtedy zachodzi degradacja.
 - Degradację inicjują: światło, temperatura, środowisko chemiczne.
- Degradacja prowadzi do zmian właściwości fizyko-chemicznych polimerów.



Obecność tworzyw sztucznych w środowiskach śródkowodnych, estuaryjnych lub morskich





Światowa produkcja tworzyw sztucznych wzrosła z 1,5 mln ton w latach 50. do 335 mln ton w 2016 r.

[C. G. Alimba, Environmental Toxicology and Pharmacology 68 (2019) 61–74]

Tabela 1. Produkty polimerowe w kosmetykach i ich wkład środowiskowy

Product	µBs' concentration (items/mg product)	MPs emission in domestic sewage with each use	Size (µm)	Polymer
Facial cleanser	(g µBs per ml product) 0.09-0.1		60-800 264 ± 102	PE
Facial cleanser	(per ml) 919-18906	4594-94500 (calculated by the Authors assuming 5 ml of product per use)	8-2000	PE
Facial scrub	(per gram) 9906	18326	363-945 median 652	Synthetic wax
Toothpaste	(per gram) 2500	4000 (calculated by the Authors assuming 1.6 g of product per use)	90-600	PE
Facial scrubs	(per gram) 5219-50,391 average: 20860	9655-93223 average: 38591	24-800	PE, LDPE, wax, PVC, Luvax
Body scrubs, shower gel	(per gram) 482-15058 median:8966	4820-150580 median: 89660	500-2000	Mainly PE
Facial scrubs	(g µBs per 100 ml product) 0.42 and 1.06		mainly < 100	Mainly PE
Body scrubs	(g µBs per 100 ml product) 0.87-11.12			
Facial cleanser	(per gram) 2.95-13.09 8.03 ± 3.27	5.46-24.22 average: 14.85	7-1020 313 ± 130	Mainly PE
Shower gel	(per gram) 1.08-5.34 6.27 ± 3.55	18.8-53.4 average: 62.7	110-970 422 ± 185	
Facial cleanser	124	229,000	183 ± 93	PE

Źródło: C. Guerranti i in., Environmental Toxicology and Pharmacology 68 (2019) 75–79



POLITECHNIKA
GDAŃSKA



Emisje polimerów niekojarzonych z mikroplastikiem

Emisja z silników - sadza w produktach spalania paliw

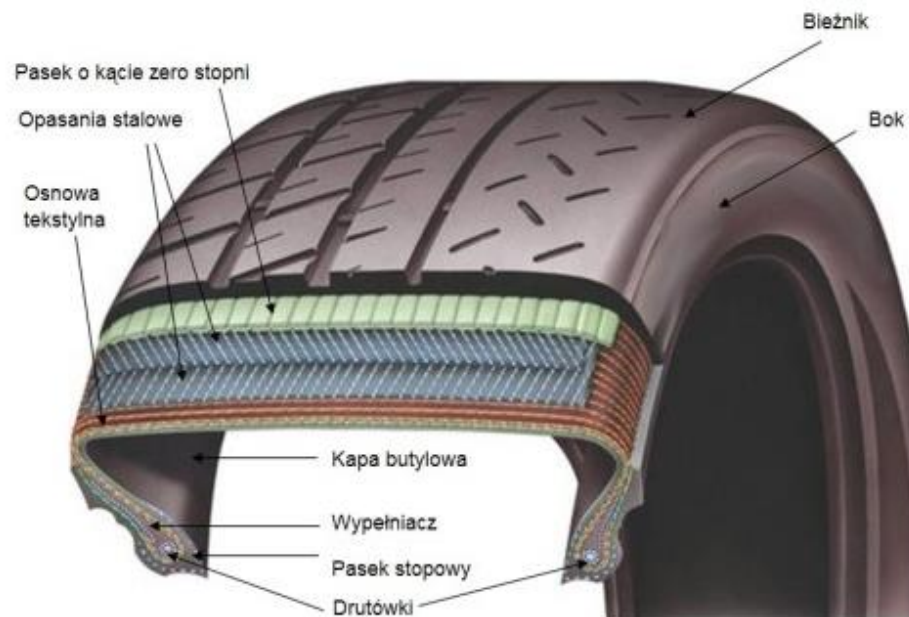


Bieżnik stanowi ok. 35% masy całkowitej modelu.

Zużyte opony samochodowe – droga przenoszenia mikroplastików ze źródeł lądowych do środowiska wodnego poprzez odpływy z wód burzowych

W mieszance gumowej bieżnika stosowane są:

- kauczuki syntetyczne
- kauczuki naturalne
- dodatkowy element stanowią np.: sadza, elastomery, oleje przyspieszacze, krzemionka, aktywatory wulkanizacji.

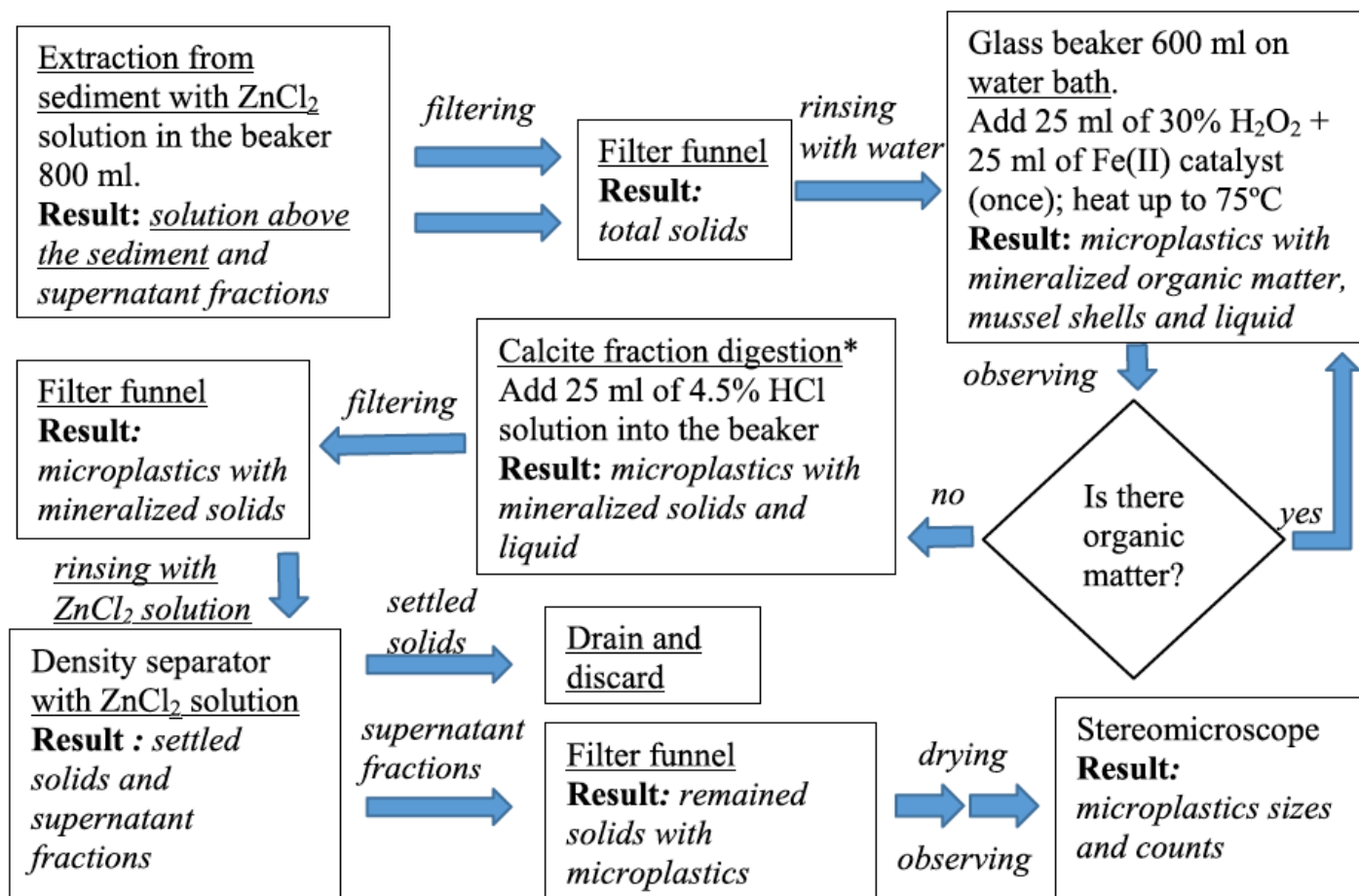


Elementy budowy opony.

Wysokość bieżnika nowej opony wynosi średnio między 8 a 10 mm.
Minimalna dopuszczalna głębokość bieżnika przez polskie prawo to 1,6 mm.



Metody charakterystyki mikroplastików





**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**



RBR – Reviving Baltic Resilience



Politechnika Gdańska

Koordinacja projektu

Pilot case 1 – Modernizacja silnika diesla na zasilanie DME

Emisja sadzy

**Uniwersytet Kłajpedzki,
Urząd Miasta w Palandze**

Wdrażanie technologii środowiskowych na terenie Litwy

Pilot case 2 – Technologia usuwania plastików z wód Bałtyku

**Industrial Development Center
South - IU Syd.,
Nordvästra Skånes
Renhållnings AB -NSR AB**

Wdrażanie technologii środowiskowych w Szwecji

Pilot case 3 – Oczyszczenie odcieków ze składowisk odpadów

Uniwersytet Linneusza

Wdrażanie technologii środowiskowych w Szwecji

Pilot case 4 – Fitoremediacja zaolejonych gleb



POLITECHNIKA
GDAŃSKA

S/Y Photon



Jednostka badawcza stanowi jedno z dwóch pływających laboratoriów Politechniki Gdańskiej. Laboratoria zorganizowane na niewielkich statkach żaglowych pozwalają na niskokosztowe prowadzenie badań, zajęć dydaktycznych oraz szkoleń na morzu, w rejonach morskich i morskich wodach wewnętrznych.





POLITECHNIKA
GDAŃSKA

Badania własne – S/Y Photon



Pływające Laboratorium Analityki i Technologii Środowiska – s/y PHOTON



<https://chem.pg.edu.pl/photon/statek-badawczy>



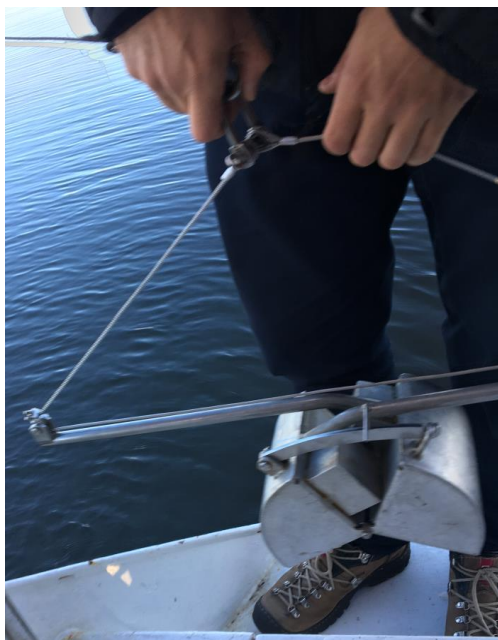
**POLITECHNIKA
GDAŃSKA**

S/Y Photon



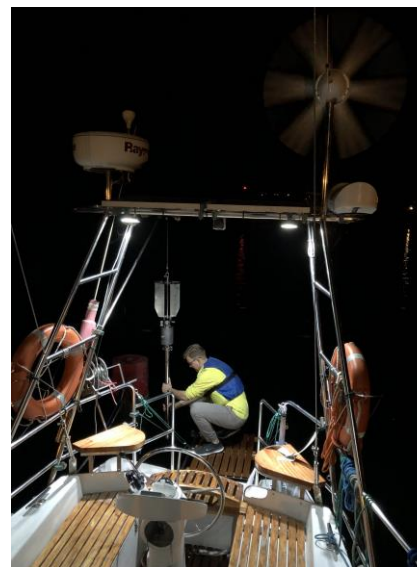
Wybrane elementy wyposażenia pływającego laboratorium

**Chwytnacz osadów
dennych Van Veen**



**Głowica echosondy
wielowiązkowej
Kongsberg EM 302**

**Próbnik grawitacyjny
KC Denmark A/S**



**Urządzenie
podwodne ROV
Gladius**





HISTORIA MĄDROŚCIĄ
PRZYSZŁOŚĆ WYZWANIEM