ZAKŁAD EKOTOKSYKOLOGII IOŚ-PIB

IOŚ-PIB
INSTYTUT OCHRONY ŚRODOWISKA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Problem mikroplastików w środowisku naturalnym

BOGUSZ A.[1,2], OLESZCZUK P.[2], KALINOWSKI R.[1], SZUMSKA M.[1], TOMCZYK B.[1], DWORAK A.[1], WALKOWIAK R.[1], KAŹMIERCZUK M.[1]

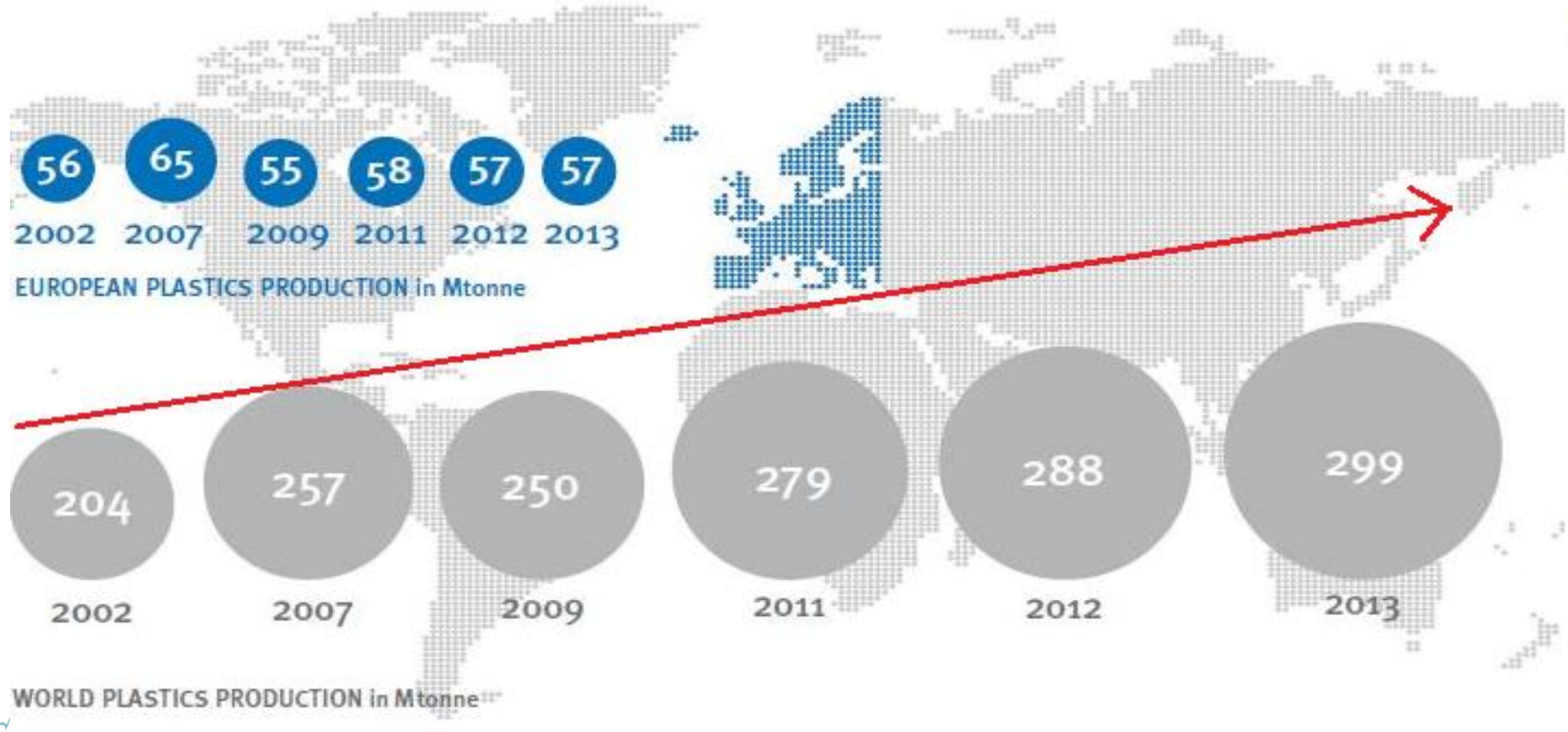
[1]Zakład Ekotoksykologii, Instytut Ochrony Środowiska-Państwowy Instytut Badawczy w Warszawie,
[2]Zakład Chemii Środowiskowej, Wydział Chemii Uniwersytet Marii Curie – Skłodowskiej w Lublinie

09-04-2019

#ŚrodowiskoŻyciem

Tworzywa sztuczne

Obecnie globalna produkcja tworzyw sztucznych przekroczyła **322 mln ton rocznie**, co daje średni roczny wzrost o 9%.



Rys. 1. Roczna światowa oraz europejska produkcja tworzyw sztucznych.

Możliwości praktycznie nieograniczone…….

#ŚrodowiskoŻyciem

Tworzywa sztuczne

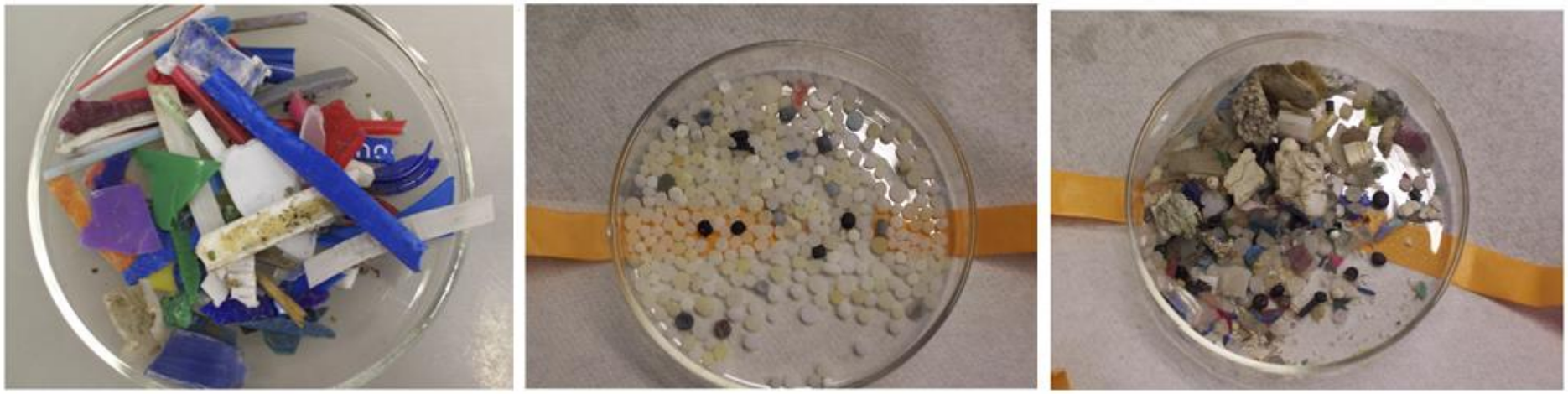
Rys. 2. Zagospodarowanie odpadów tworzyw sztucznych w EU27 plus Norwegia i Szwajcaria.

Tworzywa sztuczne

Badania wskazują, że 10% wyprodukowanej ilości plastików trafia do wód morskich i oceanicznych, gdzie ulega akumulacji.

#ŚrodowiskoŻyciem

Tworzywa sztuczne



Rys. 3. Podstawowe poużytkowe polimery odpadowe znajdowane w wodach morskich i oceanicznych.

Mikroplastiki są definiowane jako drobiny plastiku o rozmiarze mniejszym niż podane zakresy średnic:

<10 mm [13],

<5 mm [14,15],

2-6 mm [16],

<2 mm [17]

i <1 mm [18-20].

w zależności od źródła……

Rozpad plastików na mniejsze cząstki mikroplastików może następować na skutek oddziaływań:

- mechanicznych (np. ścieranie),
- biologicznych (np. działanie mikroorganizmów-dla tworzyw biodegradowalnych),
- fotochemicznych (np. ekspozycja na promieniowanie UV),
- termicznych.

Tworzywa sztuczne

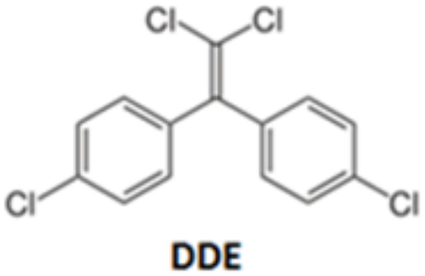
Rozprzestrzenianiu się mikroplastików w środowisku wodnym sprzyjają gwałtowne zmiany warunków pogodowych.
Badania przeprowadzone w wodach kalifornijskich wskazują, że ilość odpadów plastikowych o średnicy < 4,75 mm drastycznie wzrosła **z 10 drobin z tworzyw sztucznych/m³** do **60 drobin z tworzyw sztucznych/m³** po przejściu burzy.

Kolejne badanie przeprowadzone również w rejonie wód kalifornijskich wskazuje na fakt, że stężenie mikroplastików w odległości 0,8 km od południowego wybrzeża kalifornijskiego zmieniło się od średniej **< 1 drobiny plastikowej /m³** do **18 plastikowych drobin /m³** po burzy.

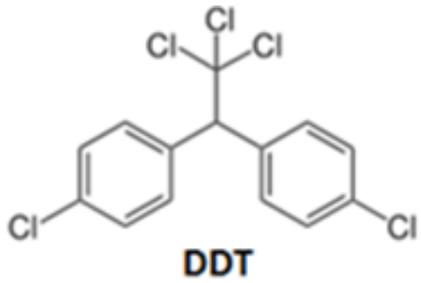
nadmierna eksploatacja terenów przybrzeżnych

#ŚrodowiskoŻyciem

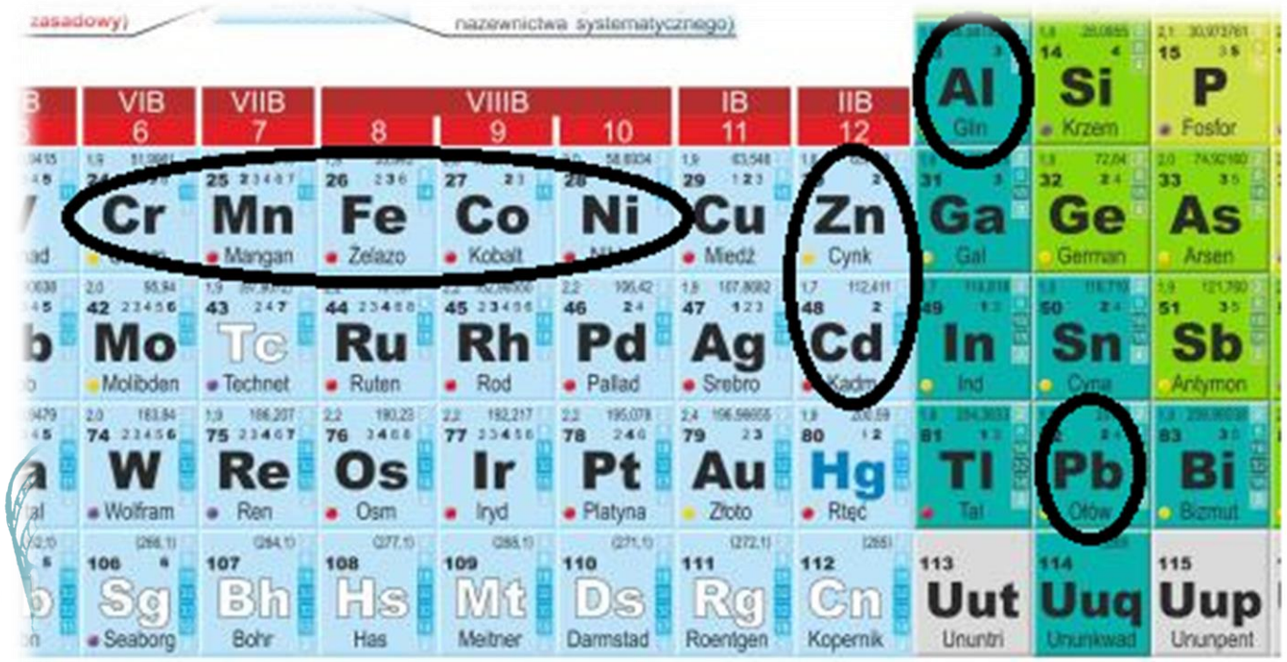
Tworzywa sztuczne



DDE

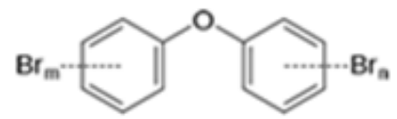


DDT

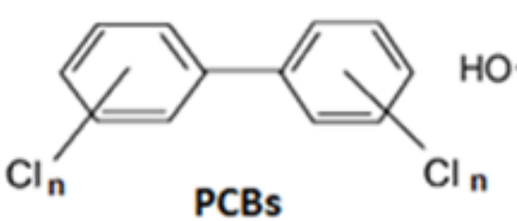


- Duży stosunek powierzchni do objętości
  - Akumulacja zanieczyszczeń nieorganicznych
    - Jony metali ciężkich
  - Akumulacja zanieczyszczeń organicznych
    - WWA
    - PCB
    - Pestycydy chloroorganiczne

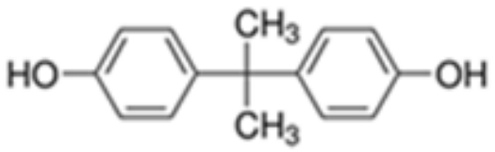
Phenanthrene



PBDEs



PCBs



Bisphenol A

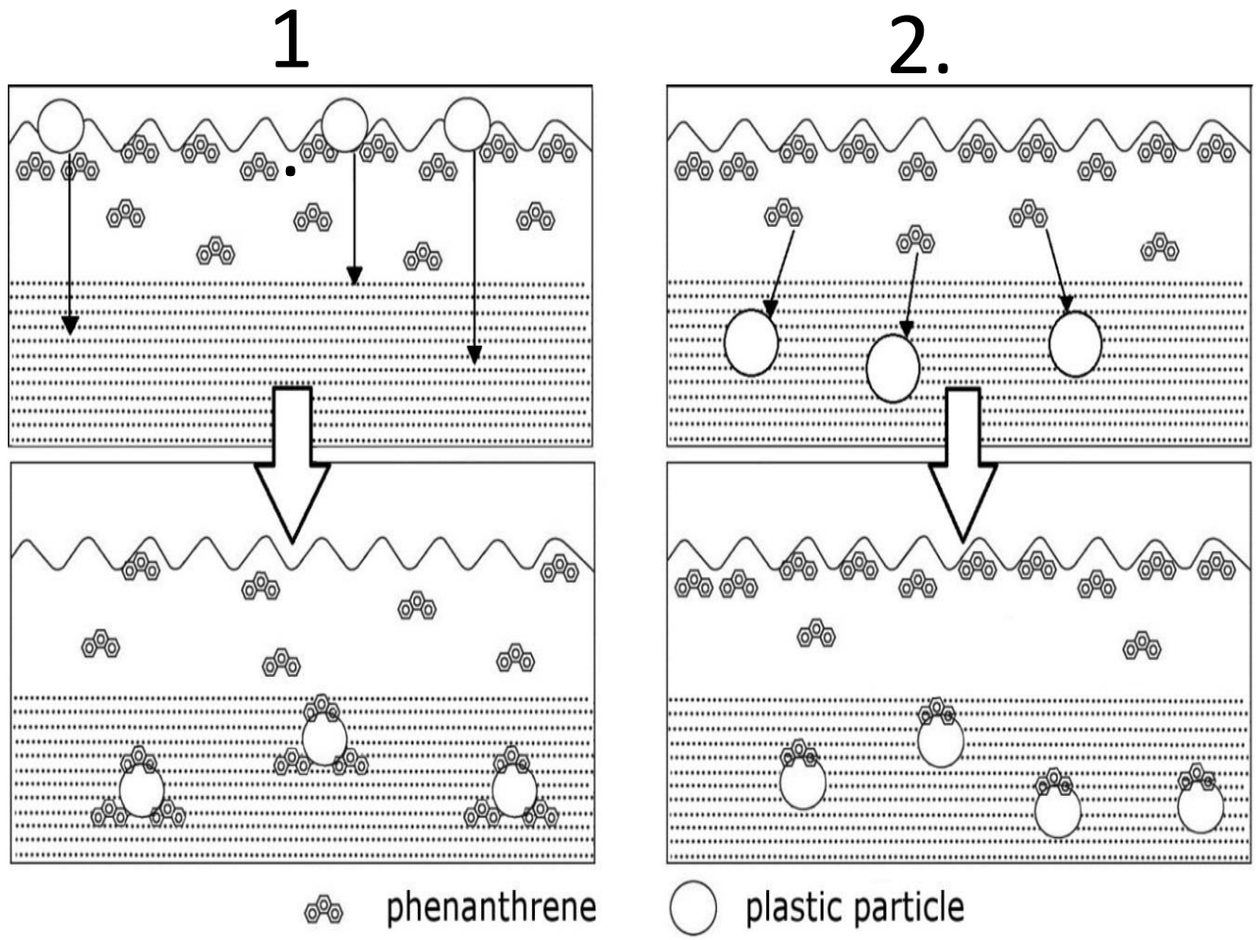
#ŚrodowiskoŻyciem

Tworzywa sztuczne

Rys. 4. Strefy życia w zbiorniku wodnym.

ZWIERZĘTA WODNE, MIKROPLASTIKI, ZANIECZYSZCZENIA

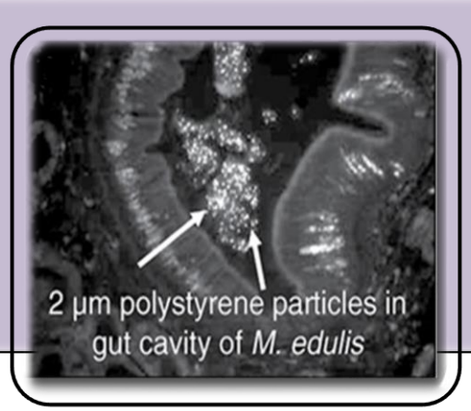
IOŚ-PIB
INSTYTUT OCHRONY ŚRODOWISKA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

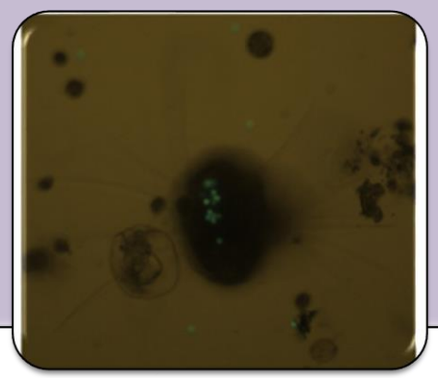


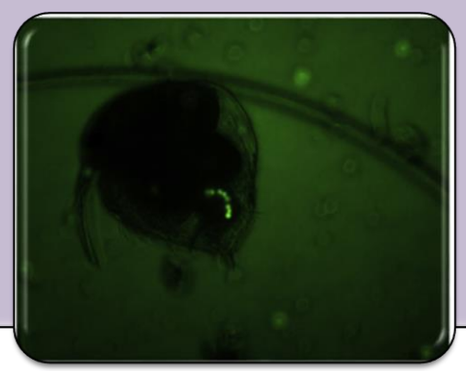
Rys. 5. Schematy przenoszenia zanieczyszczeń przez mikroplastiki:
(1) niezanieczyszczone mikroplastiki obecne są w warstwie powierzchniowej,
(2) niezanieczyszczone mikroplastiki znajdują się w strefie dennej.

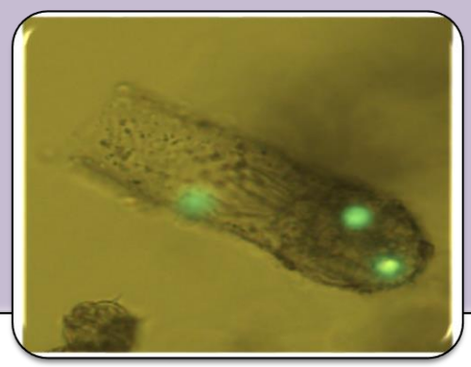
#ŚrodowiskoŻyciem

Tworzywa sztuczne









Mytilus edulis

Marenzelleria spp.

Bosmina coregoni maritima

Tintinnopsis lobiancoi

A to tylko początek łańcucha pokarmowego…..

Preludium 14- DEC- 2017/27/N/NZ8/01517

CEL PROJEKTU: zdefiniowanie interakcji oraz mechanizmów wiązania zanieczyszczeń organicznych oraz nieorganicznych przez zdegradowane tworzywa sztuczne.

WP1. Badania modelowe polegające na starzeniu wybranych odpadowych tworzyw sztucznych w kontrolowanych warunkach (starzenie w wodach o różnej charakterystyce, termooksydacja, fotooksydacja, termo+fotooksydacja). Charakterystyka tworzyw po procesie starzenia za pomocą szeregu metod instrumentalnych.

HDPE

PP

PCV

Preludium 14- DEC- 2017/27/N/NZ8/01517

WP2. Badania adsorpcji wybranych w pierwszym etapie (WP1) związków z grupy WWA i metali ciężkich.

Zadanie 1:Badania skriningowe mające na celu wyselekcjonowanie przedstawicieli WWA oraz metali ciężkich do szczegółowych badań adsorpcyjnych.

Zadanie 2:Badanie procesu adsorpcji wybranych jonów metali ciężkich oraz wybranych WWA, na polimerach przed i po procesie starzenia:

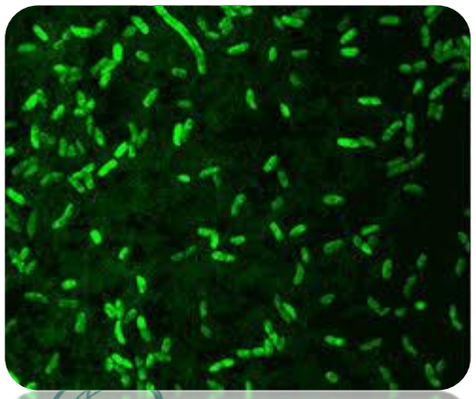
a. określenie wpływu pH na zakres adsorpcji,
b. wyznaczenie pojemności adsorpcyjnych materiałów,
c. określenie kinetyki procesu adsorpcji.

#ŚrodowiskoŻyciem

Preludium 14- DEC- 2017/27/N/NZ8/01517

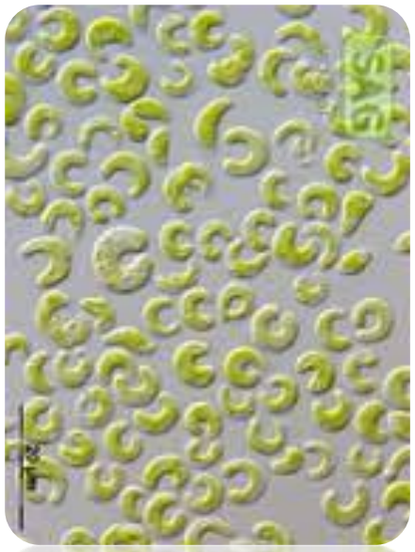
IOŚ-PIB
INSTYTUT OCHRONY ŚRODOWISKA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

WP3. Ocena ryzyka w oparciu o testy ekotoksykologiczne i desorpcję przy zastosowaniu płynu symulującego sok żołądkowy. Wybrane tworzywa sztuczne po pierwszym etapie badań (starzone) (WP1), jak również tworzywa sztuczne z zaadsorbowanymi zanieczyszczeniami z etapu drugiego (WP2) poddane zostaną testom ekotoksykologicznymi w oparciu o różne grupy organizmów:

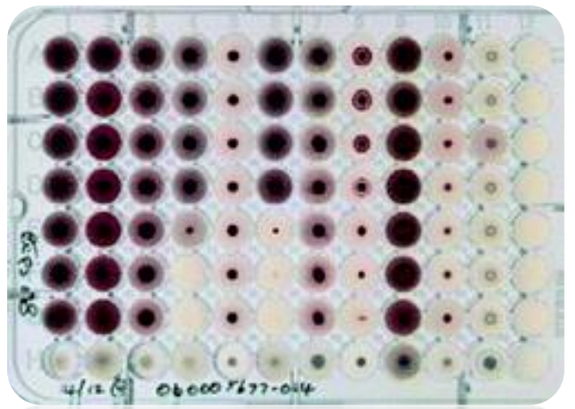


Aliivibrio fisheri

Daphnia magna



Raphidocelis subcapitata



MARA

YES/YAS

#ŚrodowiskoŻyciem

Literatura

[1] Plastic-Europe, APME, Analysis of Plastics Production, Demand and Recovery in Europe; Association of Plastic Manufacturers: Brussels, 1-20 (2006).
[2] P.G. Ryan, C.J. Moore, J.A. van Franeker, C.L. Moloney, Philos. T. R. S. B. 364, 1999–2012, (2009).
[3] D.K.A. Barnes, F. Galgani, R.C. Thompson, M. Barlaz, Philos. T. R. S. B. 364, 1985 – 1998, (2009).
[3] M. Costa, J. Ivar do Sul, J. Silva – Cavalcanti, M. Araújo, Â. Spengler, P. Tourinho, Environ. Monit. Assess. 168, 299 – 304, (2010).
[4] P.S. Tourinho, J.A. Ivar do Sul, G. Fillmann, Mar. Pollut. Bull. 60, 396 – 401, (2010).

„Our health depends on health of the global environment"

#ŚrodowiskoŻyciem

Dziękuję za uwagę

#ŚrodowiskoŻyciem