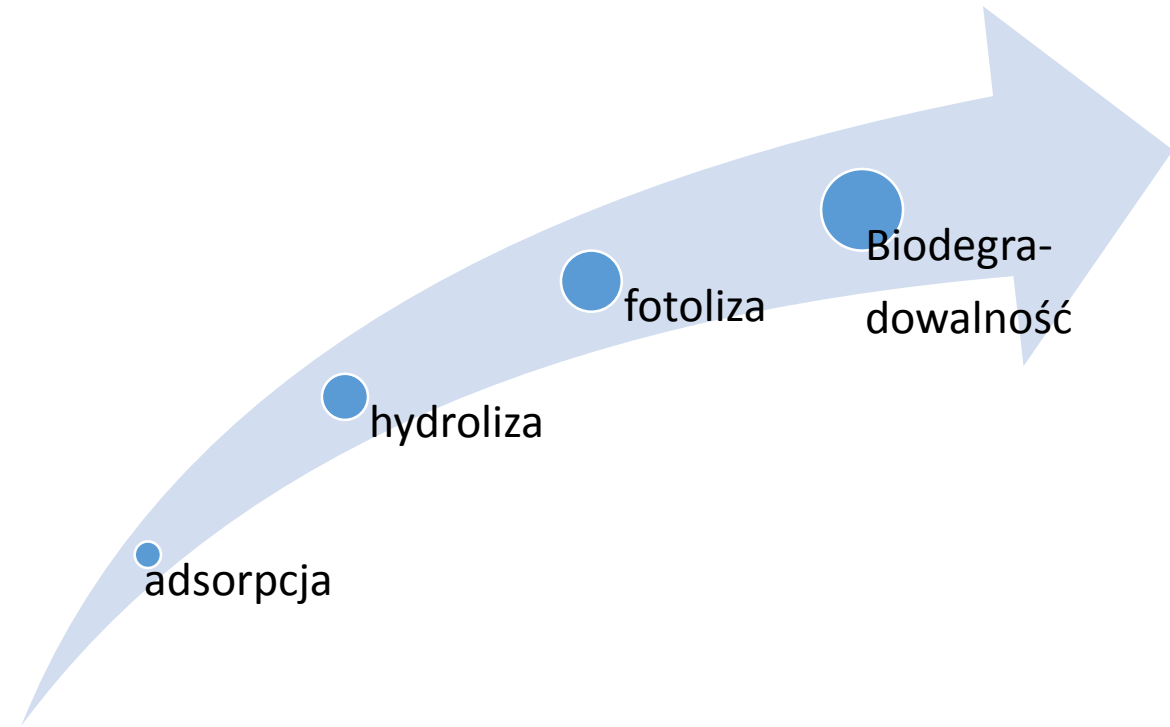


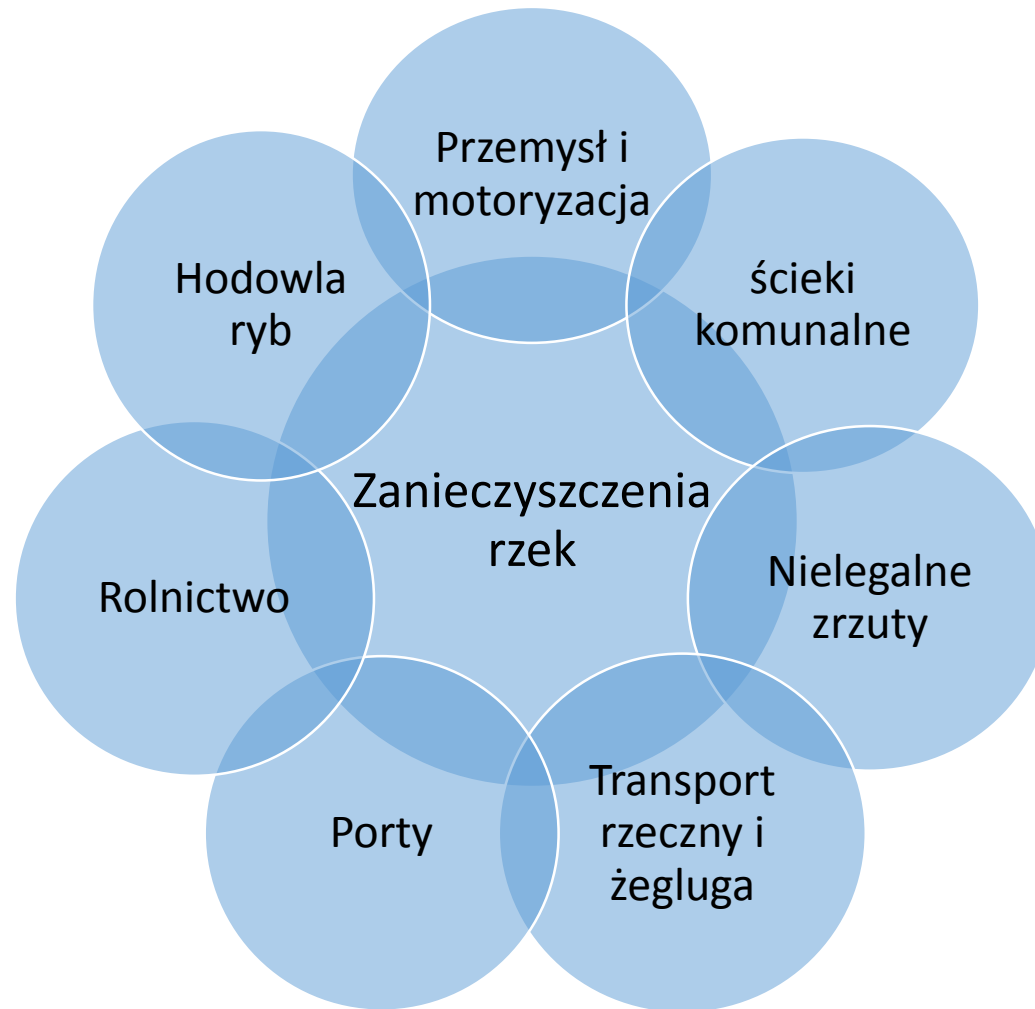
# Źródła zanieczyszczeń rzek i ich wpływ na Morze Bałtyckie

Prof. dr hab. Ewa M. Siedlecka

# Zanieczyszczenia rzek



# Źródła zanieczyszczenia wód rzek



## eutrofizacja

- spływające nawozy mineralne z pól (nieprzestrzeganie dawek terminów odległości, złe przechowywanie i utylizacja itp.),
- ścieki rolnicze (np. odchody z ferm zwierzęcych, niewłaściwa organizacja wypasu, niewłaściwe zbiorniki na gnojovicę lub ich brak

## Substancje niebezpieczne

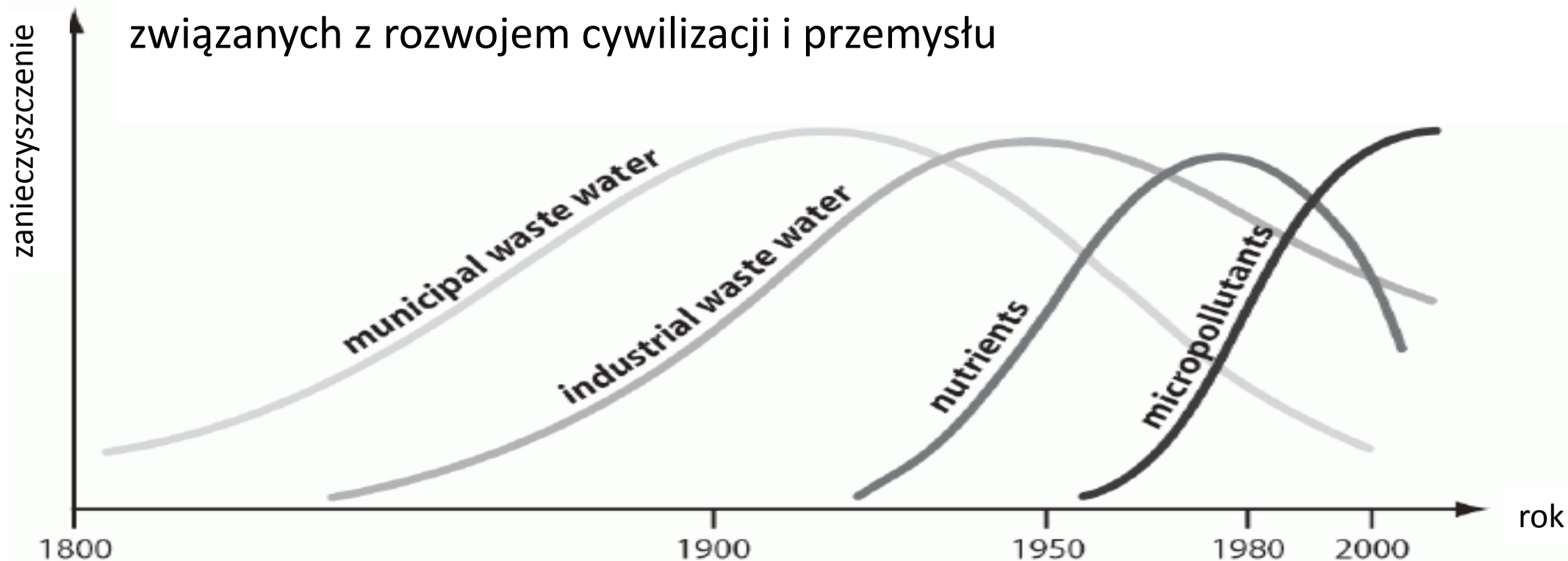
- Amunicja zalegająca na dnie morza
- Mikrozanieczyszczenia trwałe w środowisku wodnym, bioakumulujące się w organizmach żywych, zaburzające gospodarkę hormonalną
- Zagrożenie bakteriologiczne
- Rozwój sinic

## Zrzut nieoczyszczonych ścieków

- Spływy obszarowe gnojowicy i nawozów z pól
- Eutrofizacja
- mikroplastiki

# Chronologia zidentyfikowanych zagrożeń

Rozwój technologii oczyszczania ścieków w zależności od zagrożeń związanych z rozwojem cywilizacji i przemysłu



Nowy problem – mikrozanieczyszczenia, mikroplastiki, nanomateriały

US EPA (United States - Environmental Protection Agency) zdefiniowała mikrozanieczyszczenia jako nowe chemikalia bez uregulowanego statusu prawnego, których wpływ na środowisko i zdrowie człowieka jest w niewielkim stopniu poznany.

Mikrozanieczyszczenia:

- to związki trudno biodegradowalne, nie podatne na fotolizę czy hydrolizę
- generalnie w niewielkim stopniu są usuwane ze ścieków
- powodują zaburzenia hormonalne
- są mimikami lub interferują z działaniem hormonów reprodukcyjnych takich jak estrogeny czy testosteron,
- są w niewielkim stopniu monitorowane z powodu braku uregulowań prawnych
- niewiele wiadomo na temat ich oddziaływaniu na organizmy żywe i zdrowie człowieka zwłaszcza w dłuższym okresie czasu (10-20 lat)

Do mikrozanieczyszczeń w ściekach zaliczamy (ng/l - µg/l) :

- środki kontrastujące,
- hormony,
- farmaceutyki i środki ochrony osobistej,
- antypireny (alkilofenole)
- piżmo,
- pestycydy,
- plastyfikatory (ftalany)

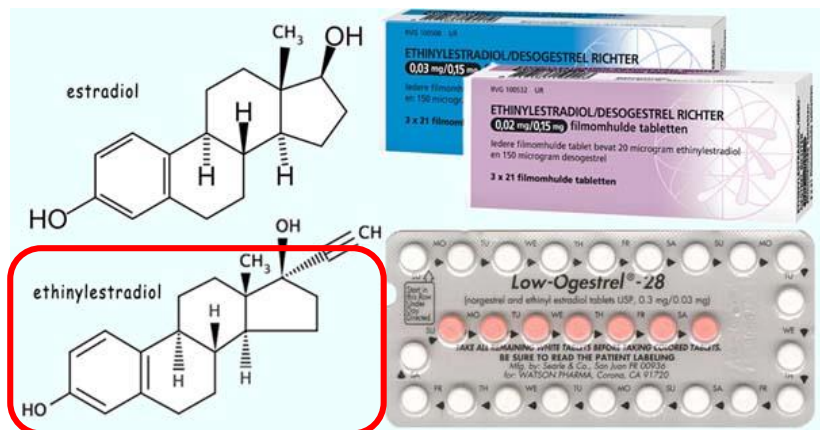


# Farmaceutyki

- Przeciwpadaczkowe (carbamzepine)
- Przeciwbólowe (diklofenak)
- Antybiotyki (tetracykliny)
- B-blokery (propranolol)
- Przeciwnowotworowe (5-fluorouracyl)
- antydepresanty (prozac)
- Leki hormonalne (estradiol)

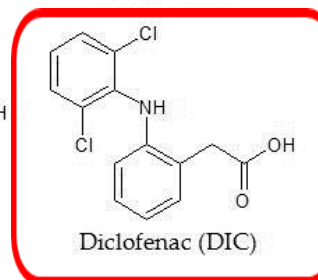
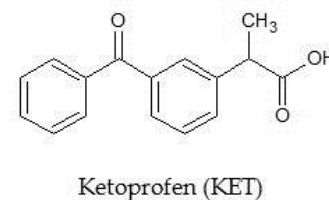
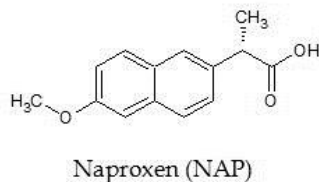
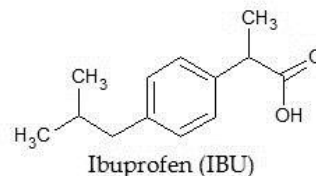
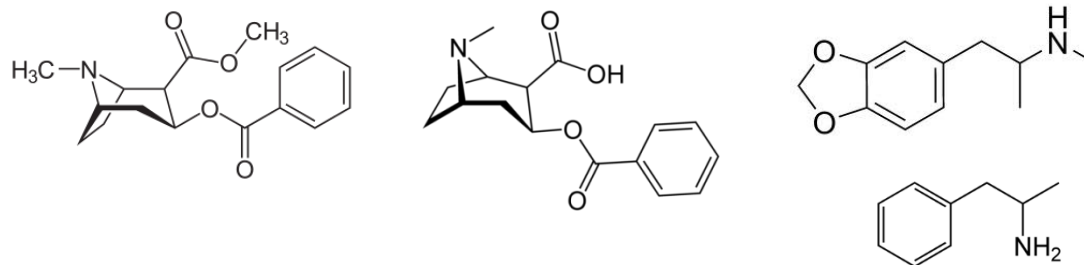
Produkty kosmetyczne:

- Kremy przeciwśoneczne (oxybenzone)
- Produkty antyseptyczne (triclosan)
- Substancje zapachowe



# Substancje psychotropowe

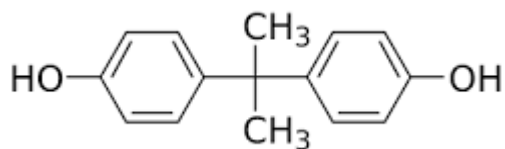
- Kokaina
- Benzoilekgonina
- Amfetamina
- metylenodioksy-N-metylamfetamina (MDMA - extasy)



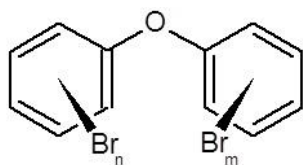
# Działanie na organizmy żywe

Doświadczenia laboratoryjne z wykorzystaniem gryzoni wykazały, że mikrozanieczyszczenia mogą :

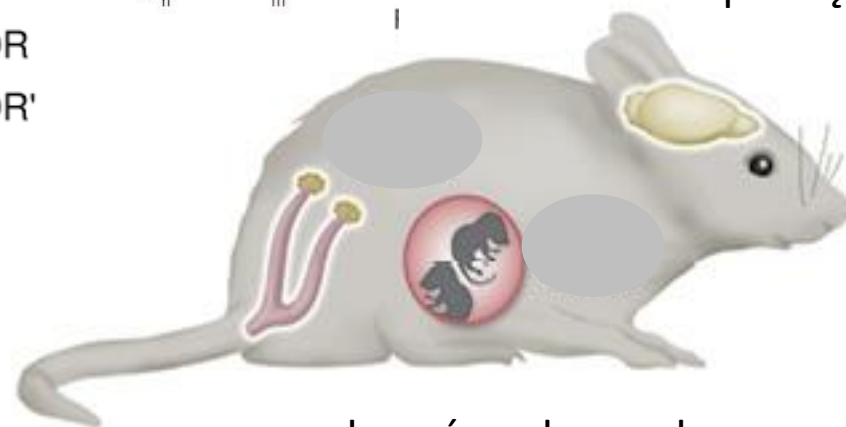
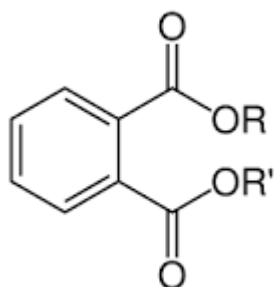
➤ bisfenol A



➤ polibromowane związki difenylowe



➤ ftalany



powodować wady wrodzone

wczesne dojrzewanie

upośledzać uczenie się i pamięć



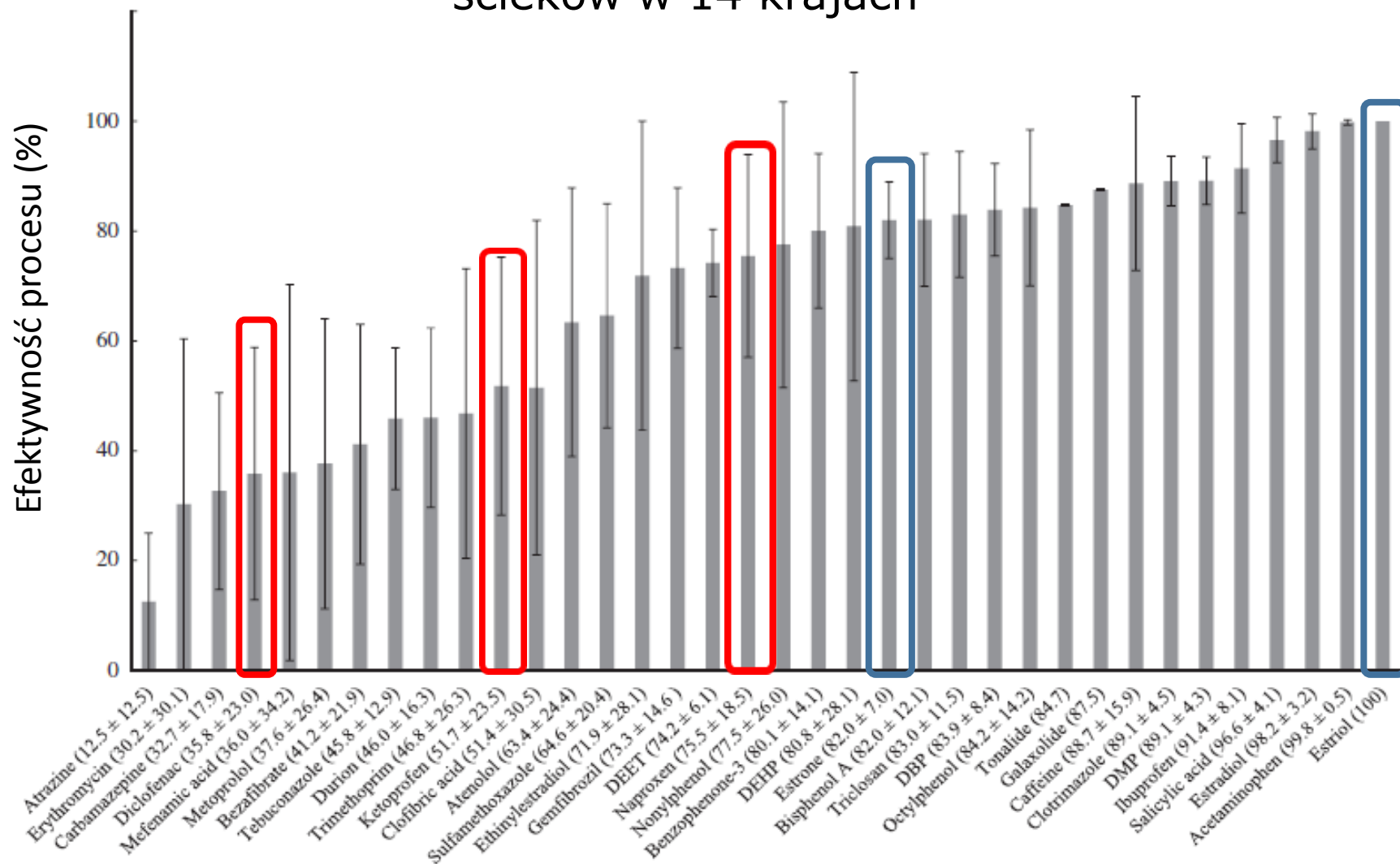
zmniejszać produkcję nasienia

wywoływać oporność na insulinę

Zaburzenia układu hormonalny



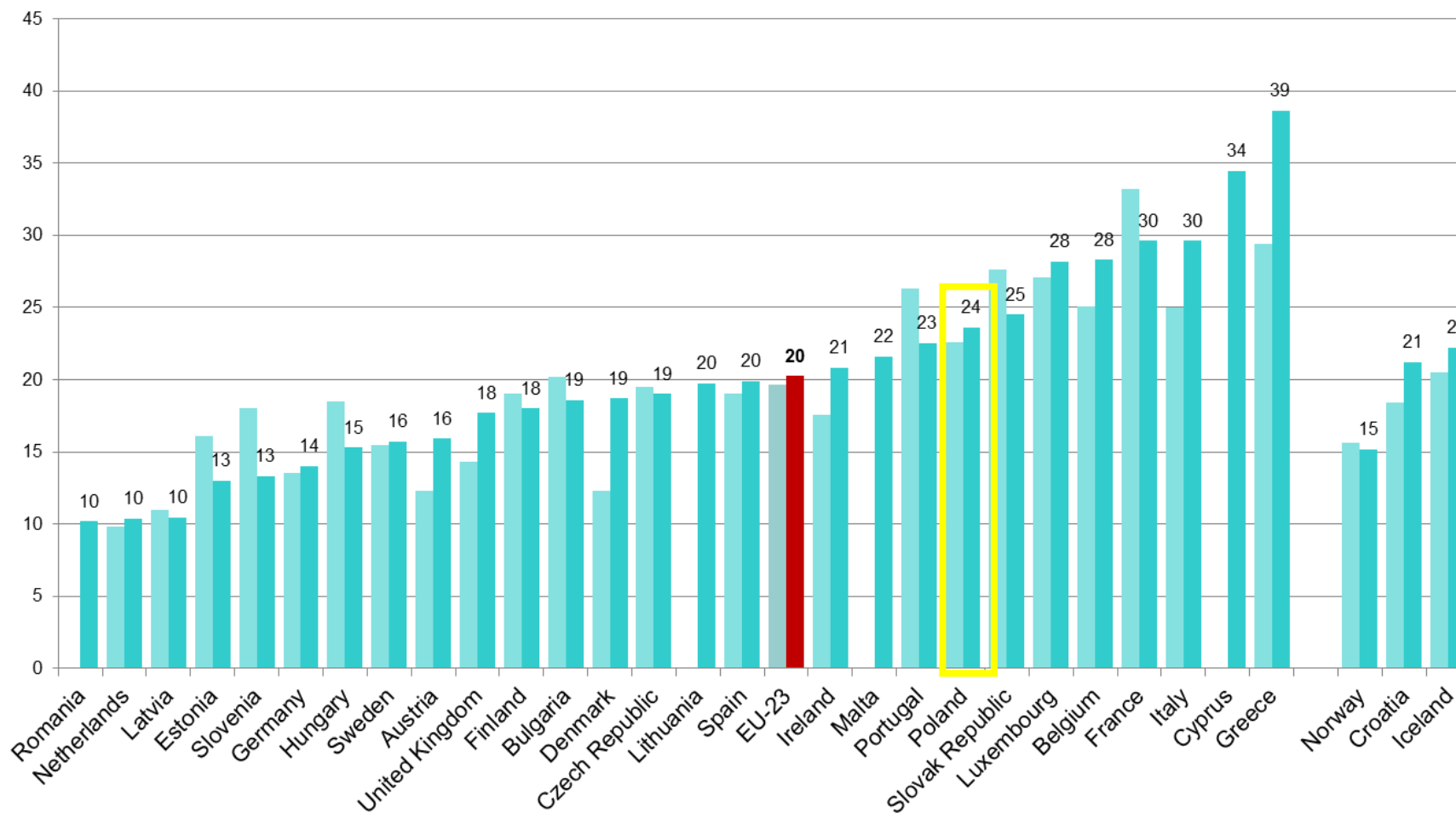
# Efektywność usuwania wybranych mikrozanieczyszczeń w miejskich oczyszczalniach ścieków w 14 krajach



Efektywność usuwania mikrozanieczyszczeń w miejskich oczyszczalniach ścieków zależy od wielu czynników między innymi:

- Właściwości fizykochemicznych mikrozanieczyszczenia
- Warunków pracy danej oczyszczalni.

## Zdefiniowana dzienna dawka przypadająca na 1000 osób na dzień (DDD)



2000 rok  
2010 rok

- statystyczny Polak konsumuje średnio 31 opakowań leków/rok,
- 35% populacji regularnie przyjmuje przepisane przez lekarza leki (średnio 5 tabletek dziennie)

# **Trwałe zanieczyszczenia organiczne w Morzu Bałtyckim**

Zawartość diklofenaku i 17-alfaetynyloestradiolu (EE2) w próbkach wody morskiej w latach 2014-2017 ze stacji zlokalizowanych w obszarze polskiej strefy południowego Bałtyku z warstwy powierzchniowej (do 1 m głębokości)

Akwen	Stacja	Diklofenak [ng dm <sup>-3</sup> ]				EE2 [ng dm <sup>-3</sup> ]			
		2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
Basen Bornholmski	K6	<0,63	<0,63	<0,15	<0,1	<0,63	<0,63	<0,15	<0,6
	SW3	<0,63	<0,63	<0,15	<0,1	<0,63	<0,63	<0,15	<0,6
	P16	<0,63	<0,63	<0,15	<0,1	<0,63	<0,63	<0,15	<0,6
	P5	<0,63	2,95	<0,15	<0,1	<0,63	2,95	<0,15	<0,6
wschodni Basen Gotlandzki	Ł7	<0,63	<0,63	<0,15	<0,1	<0,63	<0,63	<0,15	<0,6
	P140	<0,63	<0,63	<0,15	<0,1	<0,63	<0,63	<0,15	<0,6
Basen Gdański	P1	<0,63	3,09	<0,15	<0,1	<0,63	3,09	<0,15	<0,6
wody przybrzeżne Ba- senu Gdańskiego	P104	<0,63	<0,63	<0,15	<0,1	<0,63	<0,63	<0,15	<0,6
	ZN2	9,52	<0,63	<0,15	<0,1	9,52	<0,63	<0,15	<0,6

Stan dobry – kolor zielony

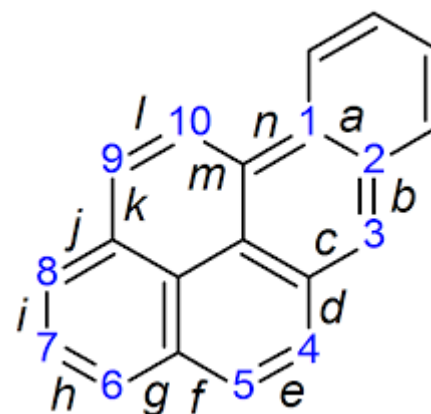
Ze względu na to, iż stężenie definiujące granicę pomiędzy dobrym (GES) a nieodpowiednim (subGES) stanem środowiska jest o rząd wielkości mniejsze (0,007 ng dm<sup>-3</sup>) od granicy oznaczalności dla 17-alfa etynyloestradiolu nie jest możliwe zakwalifikowanie badanych obszarów morskich według RDSM (GES/subGES).

# Skażenie WWA w tkankach miękkich małży (*Mytilus trossulus*) z wód przybrzeżnych Basenu Gdańskiego w latach 2013-2017

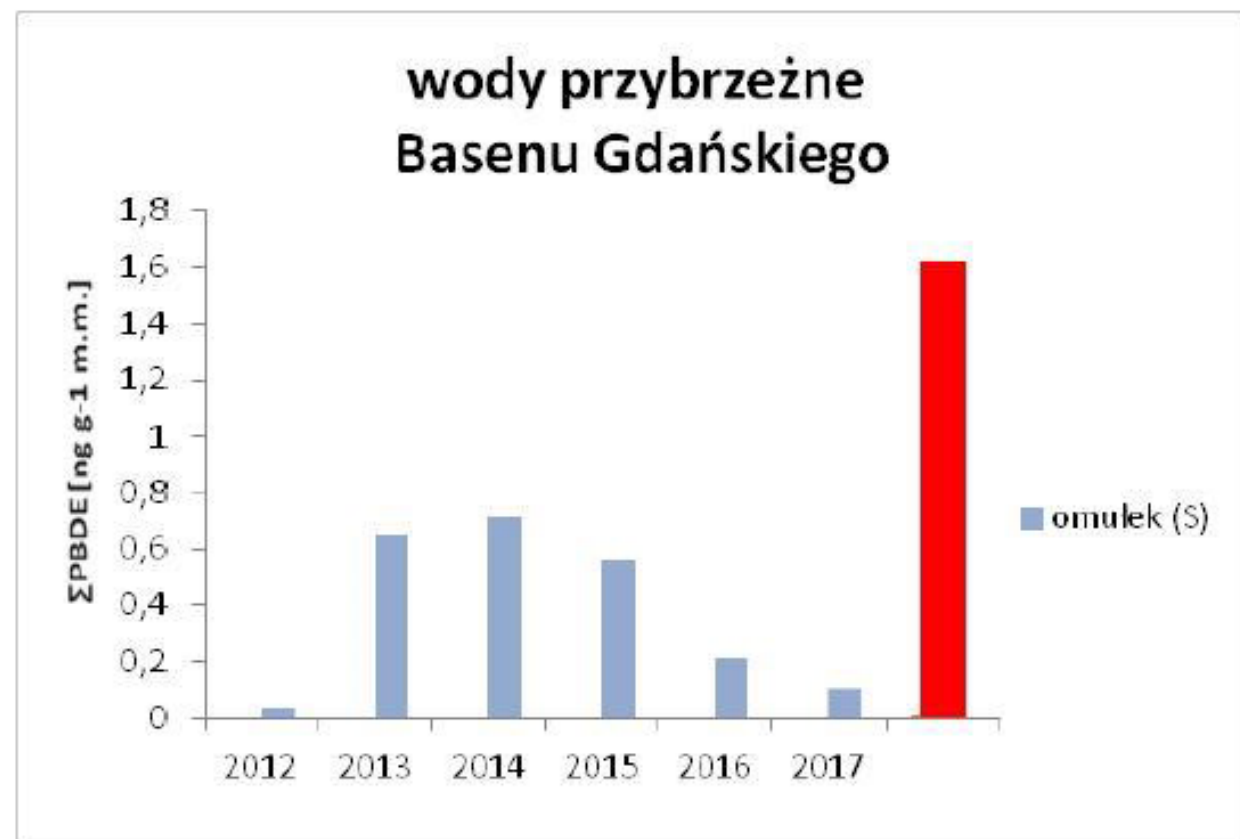
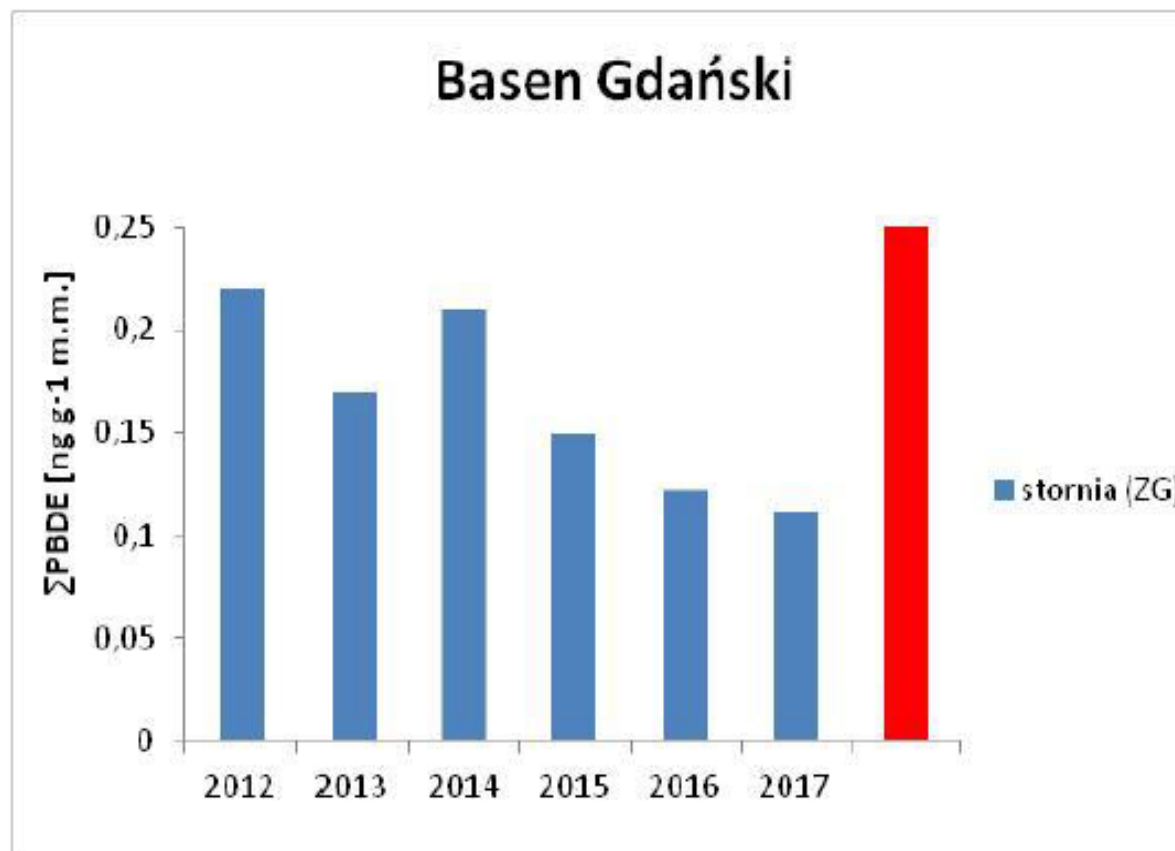
WWA	2013	2014	2015	2016	2017
Fluoranten	0,40	0,93	0,02	0,01	0,07
Benzo(k)fluoranten	0,01	0,44	0,01	0,01	0,19
Benzo(a)piren	0,01	0,62	0,02	0,40	0,8
Benzo(g,h,i)perylen	0,08	0,40	0,01	0,01	0,15
Indeno(1,2,3-cd)piren	3,51	33,82	0,10	0,01	3,67

Zielony-stan dobry

Czerwony – stan nieodpowiedni



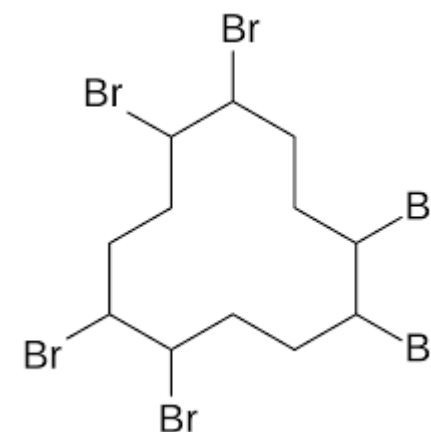
Suma 6 kongenerów polibromowanych difenyloeterów (PBDE) w mięśniach ryb ( $\mu\text{g kg}^{-1}$  m.m.) w tkance miękkiej małży ( $\mu\text{g kg}^{-1}$  s.m.) z polskich obszarów Morza Bałtyckiego z lat 2012-2017



Wartość progowa z 2016 r. -  $0,008 \mu\text{g kg}^{-1}\text{m.m.}$

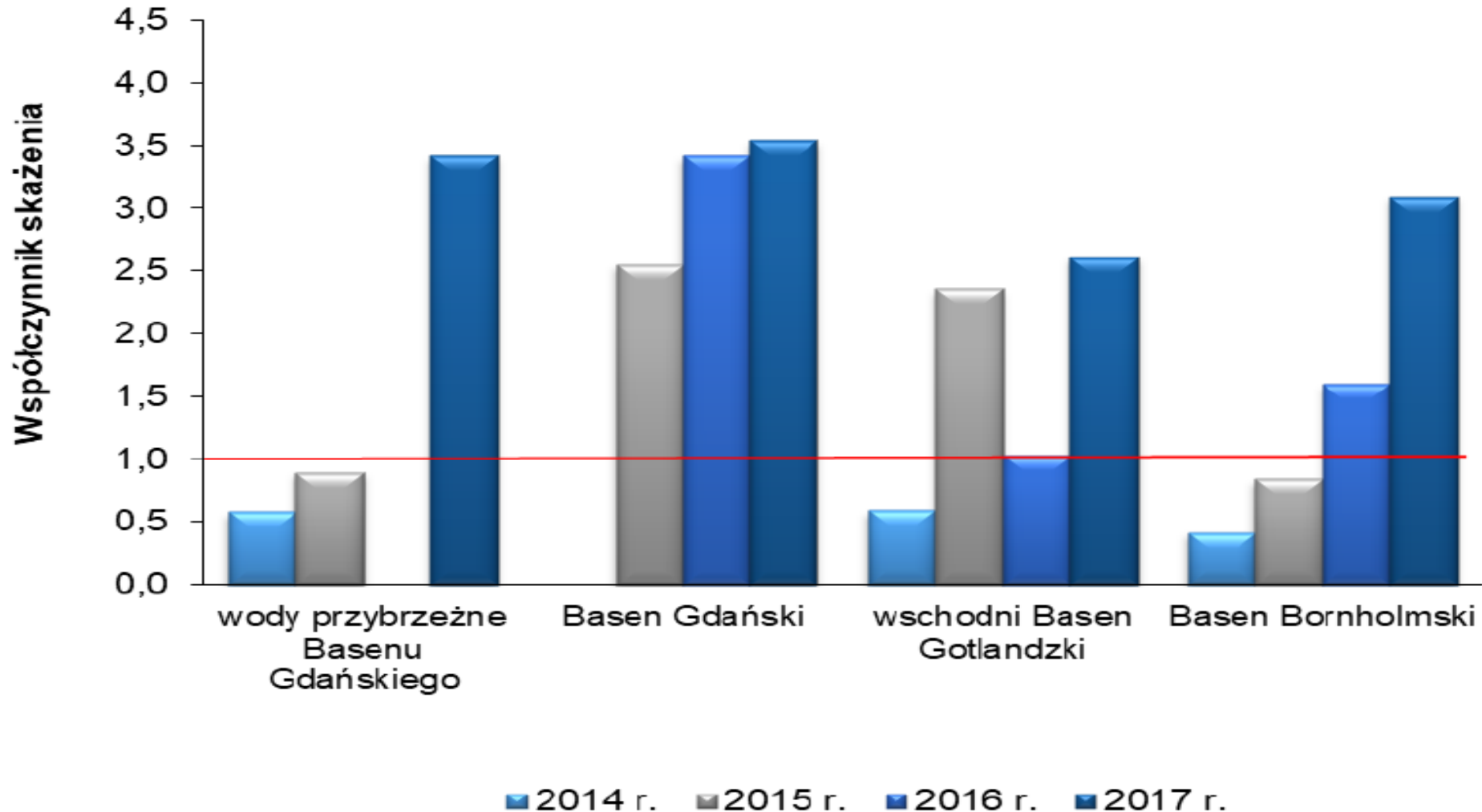
# Stężenie heksabromocyklododekanu (HBCDD) w mięśniach ryb ( $\mu\text{g kg}^{-1}$ m.m.) w tkance miękkiej małży ( $\mu\text{g kg}^{-1}$ s.m.) z polskich obszarów morskich z lat 2012-2017

Akwen	Gatunek	HBCDD					
		2012	2013	2014	2015	2016	2017
wschodni Basen Gotlandzki	śledź	1,65	0,99	1,16	0,98	0,648	0,578
Basen Bornholmski	śledź	1,37	0,11	0,94	0,71	1,211	0,378
	stornia	0,05	1,19	0,08	0,04	0,022	0,053
Basen Gdański	stornia	bd	bd	bd	bd	0,051	0,097
polskie wody przybrzeżne Basenu Gdańskiego	omulek	1,02	1,14	1,18	0,56	0,672	0,438
polskie wody przybrzeżne Basenu Bornholmskiego	omulek	0,05	1,28	0,62	0,25	0,098	<0,199
Zalew Wiślany	okoń	b.d.	b.d.	0,09	0,06	0,014	0,042
Zalew Szczeciński	okoń	b.d.	b.d.	0,10	0,07	0,037	0,061



Zielony – stan dobry

# Współczynnik skażenia wyznaczony na podstawie występowania mikrojąder we krwi śledzi pochodzących z ocenianych obszarów południowego Bałtyku w latach 2014-2017





Nazwa akwenu	D1	D4	D6	D5	D8				D9	
	Wskaźnik wielkich ryb				Radio-nuklidy	Metale ciężkie	Trwałe zanieczyszczenia organiczne	Test mikro-jądrowy	Metale ciężkie	Trwałe zanieczyszczenia organiczne
polskie wody przybrzeżne wschodniego Basenu Gotlandzkiego										
wschodni Basen Gotlandzki										
polskie wody przybrzeżne Basenu Gdańskiego										
Basen Gdański										
polskie wody przybrzeżne Basenu Bornholmskiego										
Basen Bornholmski										
polska część Zalewu Wiślanego										
polska część Zalewu Szczecińskiego										

## Podsumowanie oceny stref Morza Bałtyckiego w 2017 r.

Zielony – stan dobry  
Czerwony - nieodpowiedni

Dziękuję za uwagę

