



***Program badań środowiska morskiego Zatoki Puckiej
ze szczególnym uwzględnieniem czynników istotnych
dla rybołówstwa w latach 2019-2021***

Kierownik projektu: dr hab. inż. Joanna Szlinder-Richert, prof. MIR-PIB

Morski Instytut Rybacki – Państwowy Instytut Badawczy

4 lipca 2022

Skąd mamy dane o ichtiofaunie?

- Narodowy Program Zbioru danych Rybackich- realizacja Wspólnej Polityki Rybołówstwa UE
- Rekrutacja wybranych gatunków ryb a warunki hydrologiczne oraz skład i dostępność bazy pokarmowej- cykliczny projekt realizowany w MIR-PIB, dostarcza danych o młodocianych stadiach ryb
- Monitoring ichtiofauny realizowany przez GIOŚ – realizacja Ramowej Dyrektywy ws. Strategii Morskiej (oceny stanu środowiska)
W3 – Komercyjnie eksploatowane gatunki ryb i mięczaków
- Dane z Centrum Monitorowania Rybołówstwa (połowy raportowane przez rybaków)

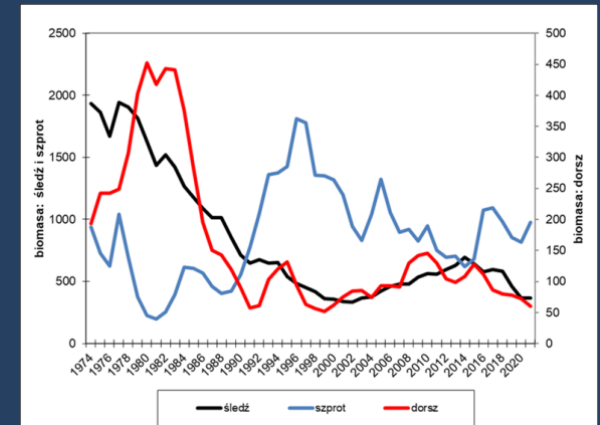
Narodowy Program Zbioru Danych Rybackich

Unijny program zapoczątkowany przez państwa członkowskie w 2001 roku, w postaci programów narodowych, w Polsce realizowany od 2005 roku

Zbierane są dane biologiczne: m.in. rozkład długości łowionych ryb, masa osobnicza, płeć, wiek, dojrzałość płciowa wraz z wielkością połówów i odrzutów

4 rejsy w roku statku r/v Baltica, zbiór prób z wyładunków w krajowych portach bałtyckich oraz prób w morzu w trakcie rejsów łodzi rybackich

Dane są analizowane i opracowywane m.in. w ramach prac grup eksperckich ICES



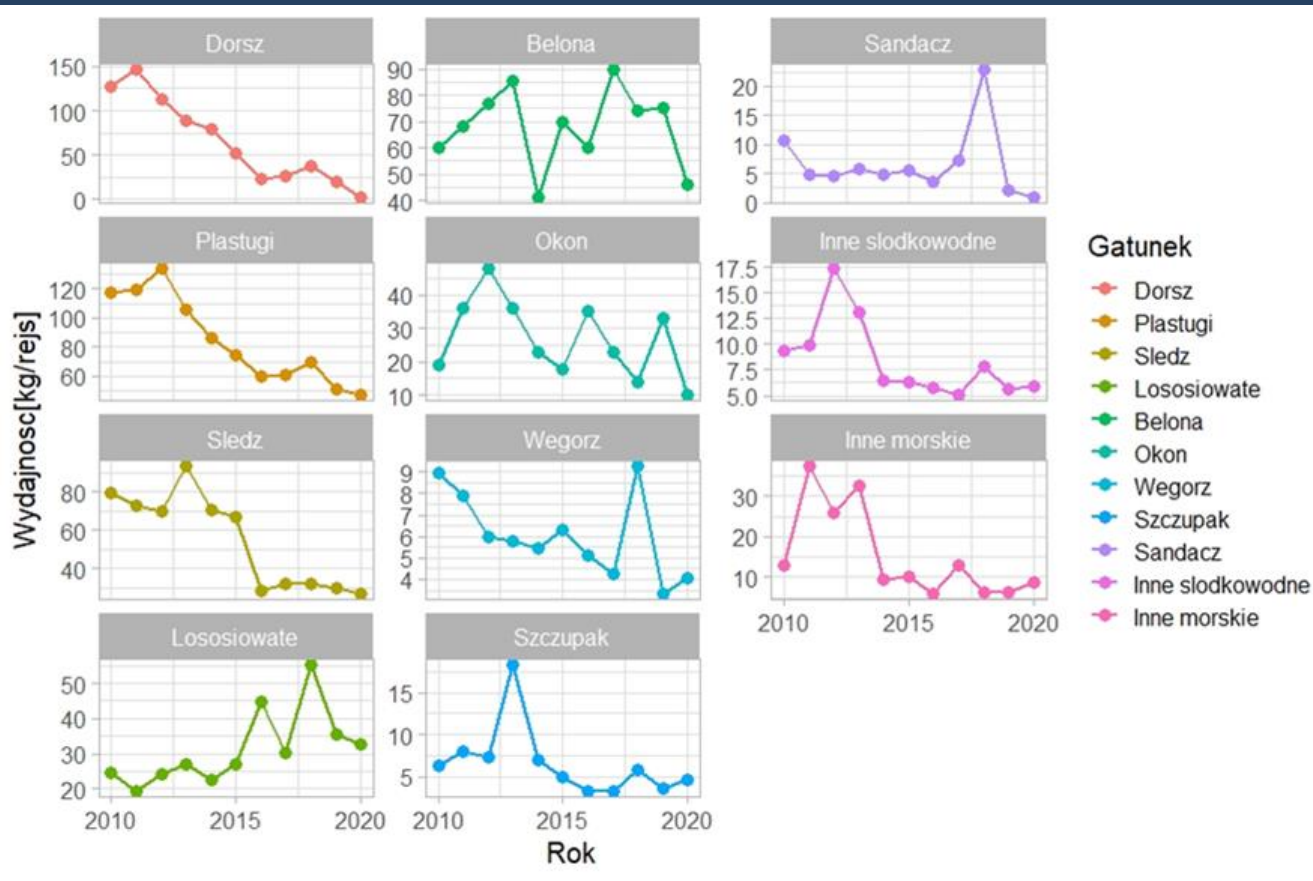
Biomasa (tys. ton) stada rozrodczego dorszy wschodnio-bałtyckich, śledzi centralnego Bałtyku i szprotów bałtyckich w latach 1974-2021

Rybołówstwo na Zatoce Puckiej

Rybołówstwo na Zatoce Puckiej poławia **23 gatunki ryb**, ale decydująca **w ostatniej dekadzie** była wydajność połowowa jedynie kilku z nich:

- dorsza,
- storni,
- śledzia,
- okonia,
- ryb łososiowatych,
- węgorza,
- belony

Wydajność połowowa rejsów rybołówstwa przybrzeżnego na Zatoce Puckiej w latach 2010-2020 (na podstawie wyselekcjonowanej bazy danych Centrum Monitorowania Rybołówstwa)



Wydajność połowów rybackich na Zatoce Puckiej znacząco spadła.

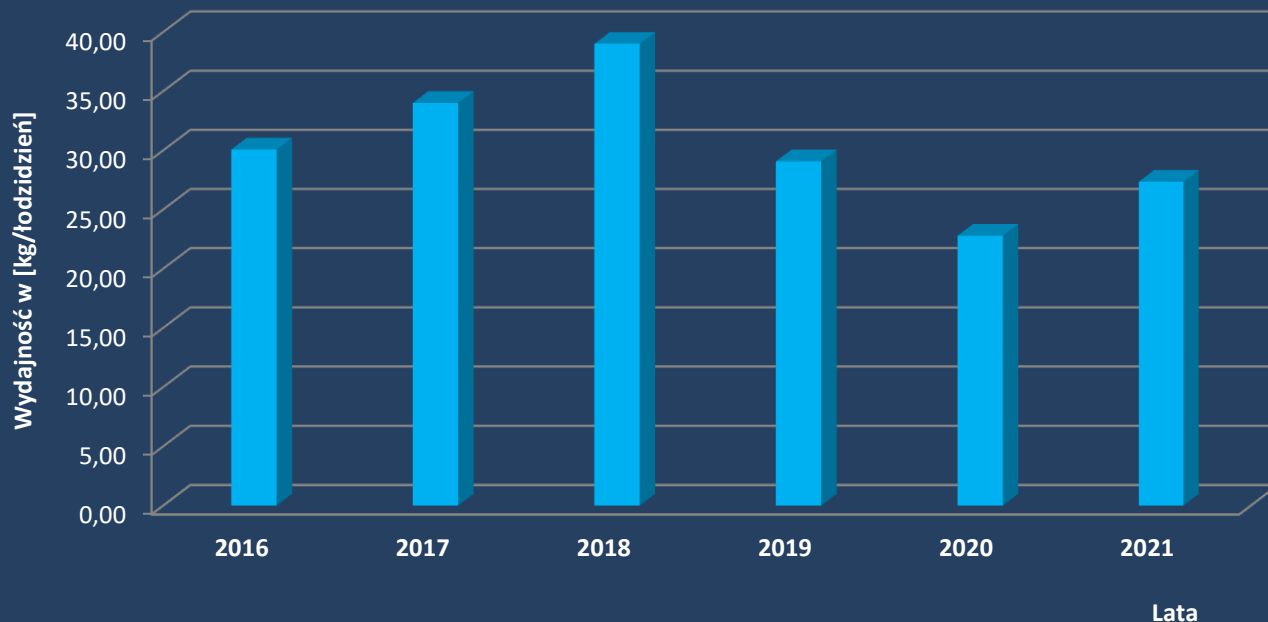
Liczba łodzi, które deklarowały połowy w latach 2016-2021 w rejonie Zatoki Puckiej.

Lata	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Liczba łodzi	87	134	70	137	136	132

Nakład połowowy wyrażony liczbą „łodziodni” na podstawie danych CMR dla jednostek połowowych, które deklarowały połowy w latach 2016-2021 w rejonie Zatoki Puckiej.

Lata	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Liczba „łodziodni”	7457	8684	4801	10682	6166	6820

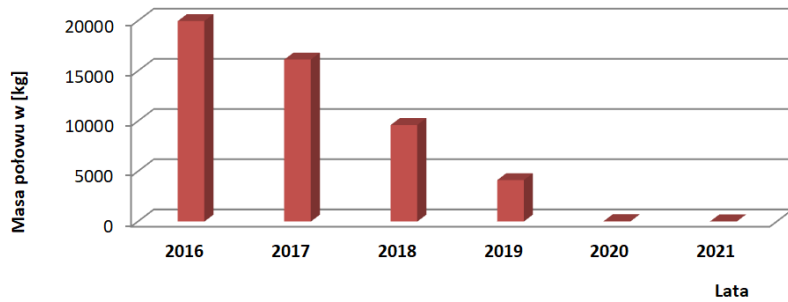
Średnie wydajności całkowite uzyskiwane na Zatoce Puckiej latach 2016-2021



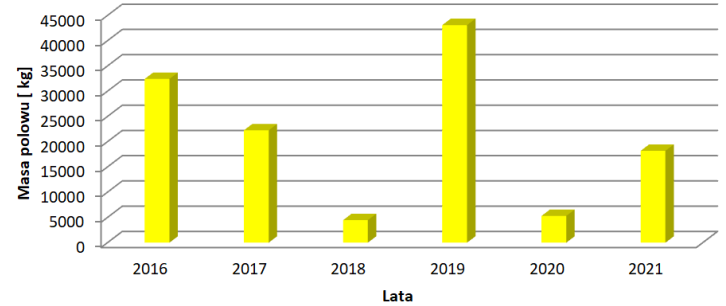
Średnia wieloletnia z lat 2008-2016 55,7 kg/łodziodzień

Połowcy-dane CMR

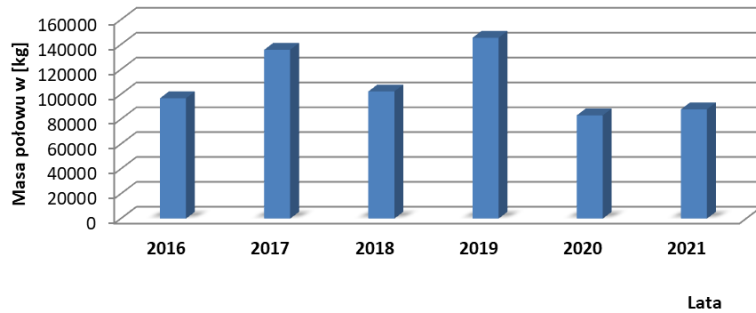
Dorsze



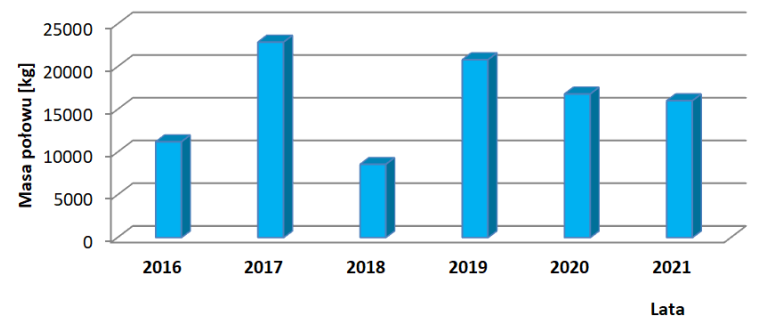
Okonie



Stornie



Śledzie



Badane w projekcie czynniki, mogące bezpośrednio niekorzystnie wpływać na stan i zasoby ryb

- Zmiany podstawowych parametrów środowiska: temperatura, zasolenie, natlenienie

Potencjalne efekty:

- Czynniki stresogenny, powodujący zużycie energii na dostosowanie się do nowych warunków środowiska, zmniejszone przyrosty ciała i spadek kondycji;
- Spadek intensywności żerowania i efektywności wykorzystania pokarmu (tzw. współczynnik pokarmowy)
- Podatność na choroby
- Niska rekrutacja (brak warunków do rozwoju ikry i larw);

- Małe zasoby pokarmowe lub zmiany zasobów pokarmowych w zakresie poza możliwością adaptacji drapieżników;
- Chemiczne zanieczyszczenie środowiska.

Zmiany podstawowych parametrów środowiska: temperatura, zasolenie, natlenienie



Zatoka Pucka Zewnętrzna znajduje się pod bezpośrednim wpływem wód słonych napływających z **Zatoki Gdańskiej**, zarówno w warstwie powierzchniowej jak i przydennej. W warstwie powierzchniowej istotny bywa również wpływ wód **Wisły**.

Warunki hydrologiczne Zalewu Puckiego kształtują z kolei wody napływające z Zatoki Puckiej Zewnętrznej oraz dopływ lądowy z rzek **Redy, Gizdeпки, Płutnicy i innych mniejszych cieków**.

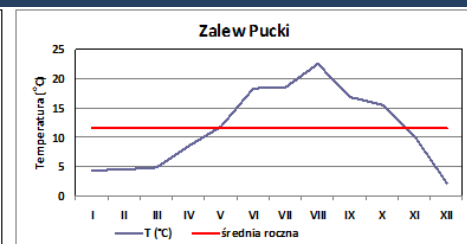
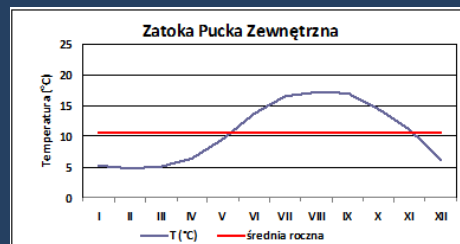
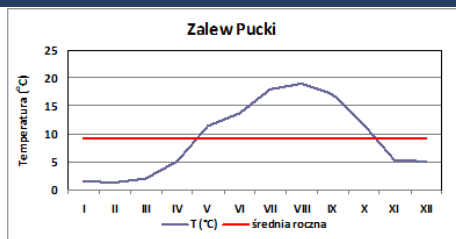
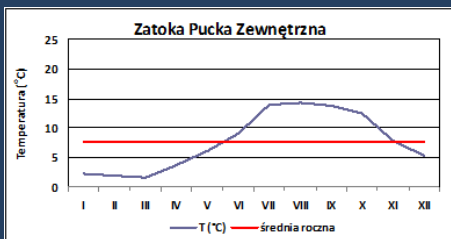
	Część wewnętrzna	Część zewnętrzna
Powierzchnia [km ²]	103	257
Objętość wód [km ³]	0,32	5,50
Średnia głębokość [m]	3,13	20,5
Temperatura (wartość średnia) °C	9,28	7,73
Zasolenie (wartość średnia) [PSU]	7,31	7,65

Temperatura: pomiary w roku 2020

Średnia temperatura wody w Zatoce Puckiej była **wyższa, nawet o 3°C** niż w latach 1965-1974

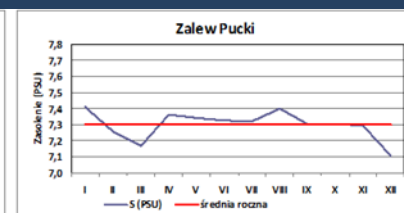
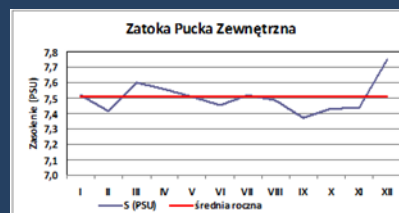
1965-1974

2020



Zasolenie: pomiary w roku 2020

Średnie zasolenie wód obu części Zatoki Puckiej w roku 2020 nie odbiegało istotnie od średnich notowanych w latach 1965-74, jednocześnie amplituda zmian w roku 2020 była znacząco mniejsza



Wzrost temperatury zarówno powietrza jak i wody oceanicznej/morskiej jest raportowany w skali globalnej. Wzrost temperatury wody w warstwie 0-20 m na polskiej stacji badawczej **IBY 5** w zachodniej części Bałtyku wynosi ok. 3 °C na przestrzeni lat 1946-2018, zatem stopień wzrostu temperatury wody jest porównywalny z wynikami obserwacji prowadzonych w Zatoce Puckiej.

Zmiana dynamiki mas wodnych w Bałtyku Południowo-wschodnim, w tym w Zatoce Gdańskiej, wynikać może m.in. ze zmian klimatycznych, których skutkiem jest spadek liczby dużych wlewów wysoko zasolonych wód z Morza Północnego po roku 1983.

Zasoby pokarmowe

- Fitoplankton jest zasadniczym elementem w strukturze sieci troficznej w środowisku wodnym. Odpowiada za większość produkcji pierwotnej, na której bazują kolejne poziomy troficzne (zooplankton, bentos, ichtiofauna itd.).

Odnotowano obecność 332 taksonów, w tym 2 gatunki obce

- Zooplankton zajmuje kluczową pozycję w pelagicznych sieciach pokarmowych, będąc łącznikiem między fitoplanktonem, a wyższymi poziomami troficznymi, sam będąc kluczowym źródłem pokarmu dla całego szeregu organizmów planktonożernych (w tym szeregu ważnych gospodarczo gatunków ryb).

Odnotowano obecność 34 taksonów,

- Makrozoobentos stanowi zasadnicze źródło pokarmu dla szeregu ryb i ptaków bentosożernych. Są to organizmy o niskiej mobilności o wieloletnim czasie życia przez co są dobrym wskaźnikiem stanu środowiska w długiej perspektywie czasowej

Odnotowano obecność 52 taksonów

Zmienność zasobów dla ryb planktonożernych

- Biomasa fitoplanktonu w roku 2020 była nizsza w stosunku do danych historycznych. W Zatoce Puckiej zewnętrznej jest to spadek od wartości 6 500 $\mu\text{g/l}$ w 1987 roku do wartości poniżej 1 800 $\mu\text{g/l}$ w latach 2014, 2015 i 2020. Notowany jest również znaczny spadek ilości sinic w okresie letnim.
- Zooplankton, w odniesieniu do danych z okresu ostatnich 20 lat był istotnie liczniejszy.

Na tej podstawie można mówić o ogólnym zmniejszaniu się zasobów fitoplanktonu, przy jednoczesnym wzroście zasobów zooplanktonu na tym akwenie.

Trudno jest jednak rozstrzygnąć czy mniejsza biomasa fitoplanktonu to efekt mniejszej dostępności biogenów, czy też intensywnego wyżerowywania przez liczny zooplankton, którego wyższa liczebność z kolei może być efektem mniejszej presji drapieżniczej wywieranej przez mniej liczne ryby planktonożerne.

Niezależnie od tego, można stwierdzić, że potencjalne zasoby pokarmowe dla ryb planktonożernych kształtowane przez biocenozy planktonowe są dobre i lepsze niż w latach poprzednich.

Zmienność zasobów bentosu na tle danych historycznych

Na obszarze Zatoki Puckiej zewnętrznej, w badanym okresie (lata 2019-20) na tle danych historycznych **wartości liczebności i biomasy osiągały wysokie poziomy**, a obserwowane fluktuacje mieściły się w ramach naturalnej zmienności czasowej i przestrzennej. Obserwowane zmiany w strukturze gatunkowej odzwierciedlają obserwowane od lat zmiany, związane z pojawianiem się gatunków obcych i zanikiem wrażliwych gatunków zimnolubnych.

W płytkich obszarach Zalewu Puckiego, obserwowana jest, zapoczątkowana kilka lat wcześniej przebudowa zespołów bentosowych, związana zapewne z poprawą warunków środowiskowych na tym akwenu i rekolonizacją znaczących obszarów dna tego akwenu przez roślinność zanurzoną.

Zasoby omułka notowane w latach 2019-20 w trzech punktach Zatoki Puckiej zewnętrznej były znacząco wyższe od biomasy notowanej na tych samych punktach w roku 2007

	Biomasa g/m ²		
Stacja	2019	2020	2007
136	89,18	8,13	3,05
138	74,97	85,16	4,03
122	107,78	401,41	4,28



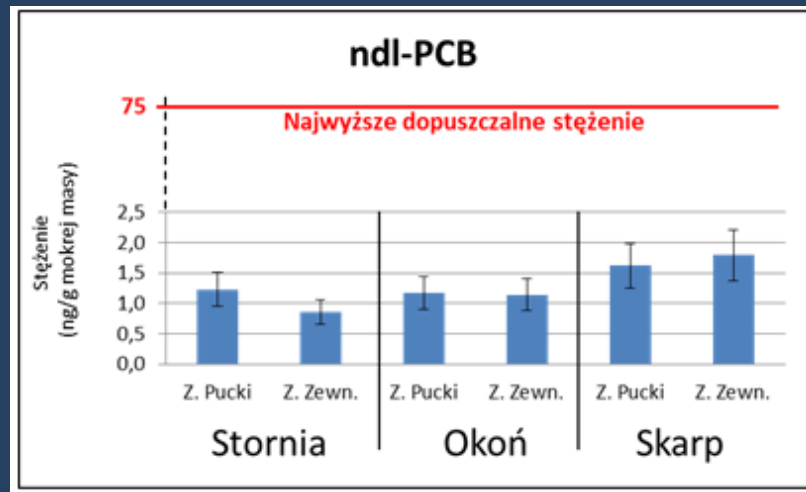
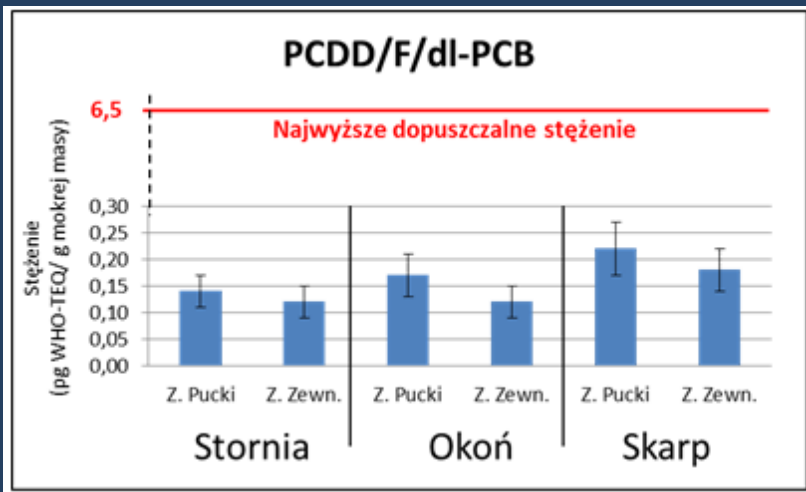
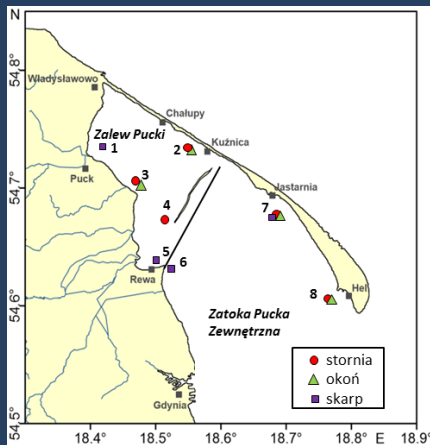
Zanieczyszczenia chemiczne

Zbadano poziomy zanieczyszczeń w rybach, omułkach i osadach dennych

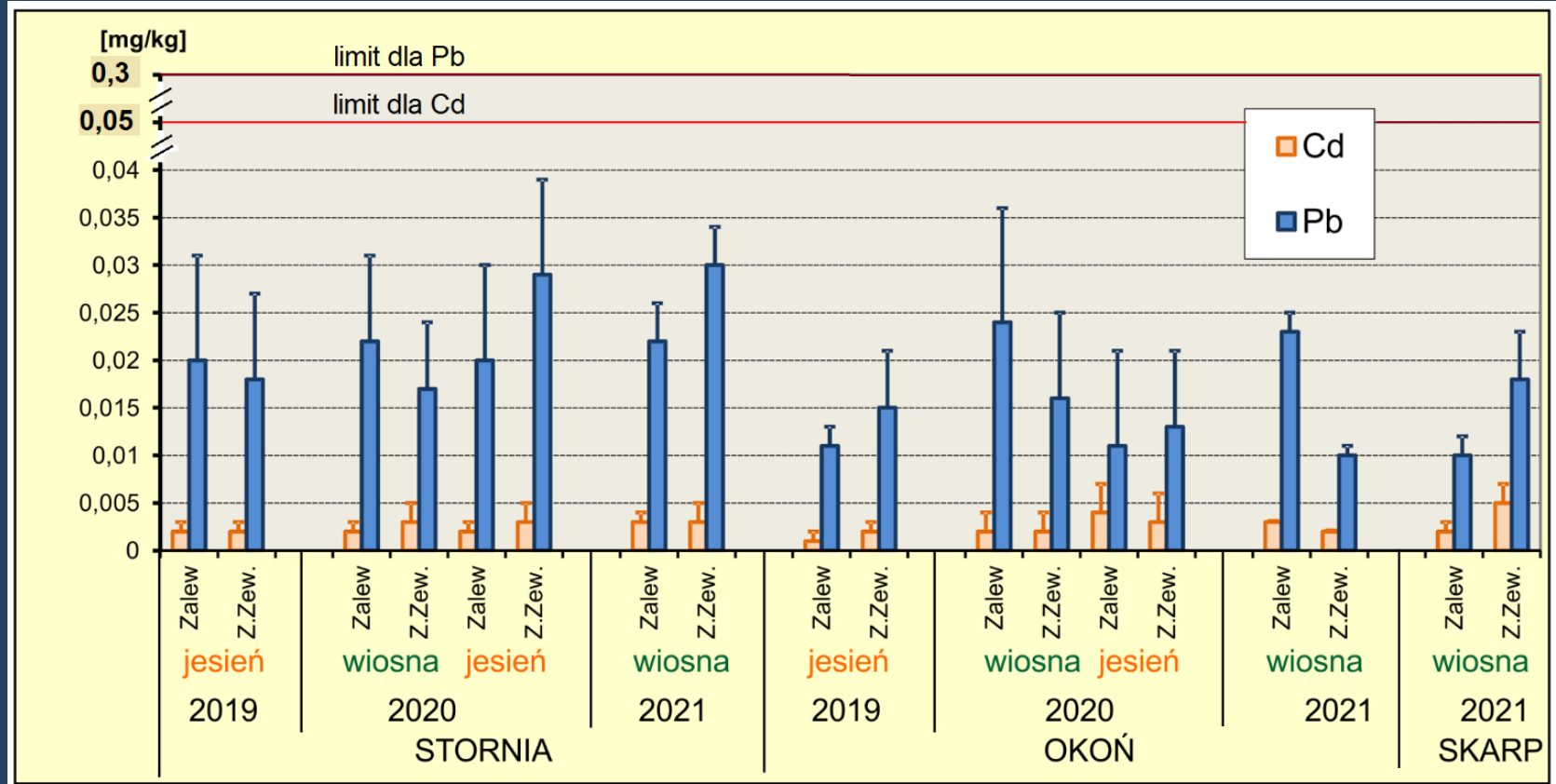
Poziomy zanieczyszczeń w rybach porównano z poziomami limitów obowiązujących dla żywności

Poziomy zanieczyszczeń w rybach omułkach i osadach pobranych z Zatoki Puckiej porównano z poziomami zmierzonymi w analogicznych próbkach pobranych z innych rejonów Bałtyku

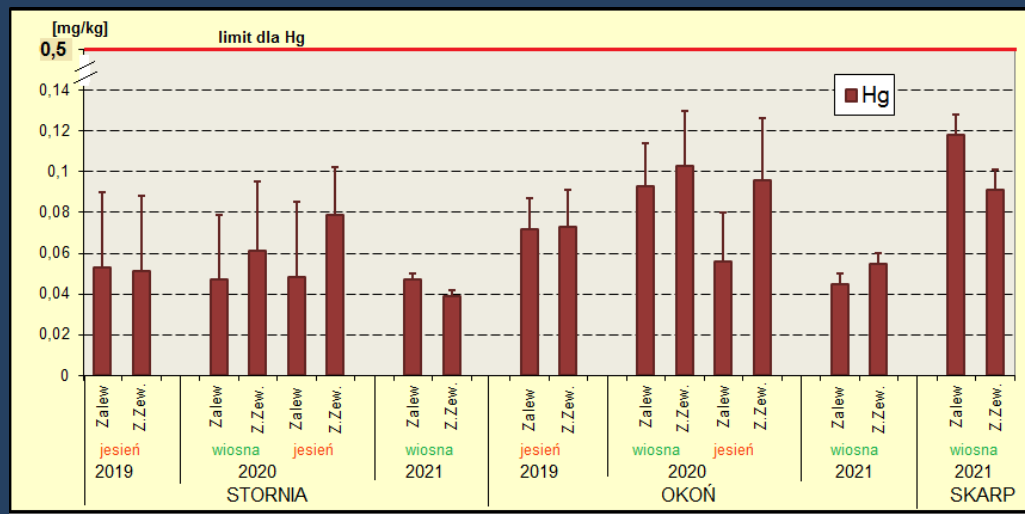
Zanieczyszczenia chemiczne w rybach dane z 2021 r.



Zanieczyszczenia chemiczne w rybach dane z 2019-2021 r.



Poziom rtęci w rybach dane z 2019-2021 r.



Kiedy doszło do zatrucia ludzi w Minamata (1956) stężenie Hg w organizmach wynosiło od **6-36 mg/kg** w osadach **2000 mg/kg**

W rybach z Zatoki Puckiej dla większości próbek poziom Hg wahał się od **0,04-0,08 mg/kg** w osadach najwyższy poziom to **0,3 mg/kg**

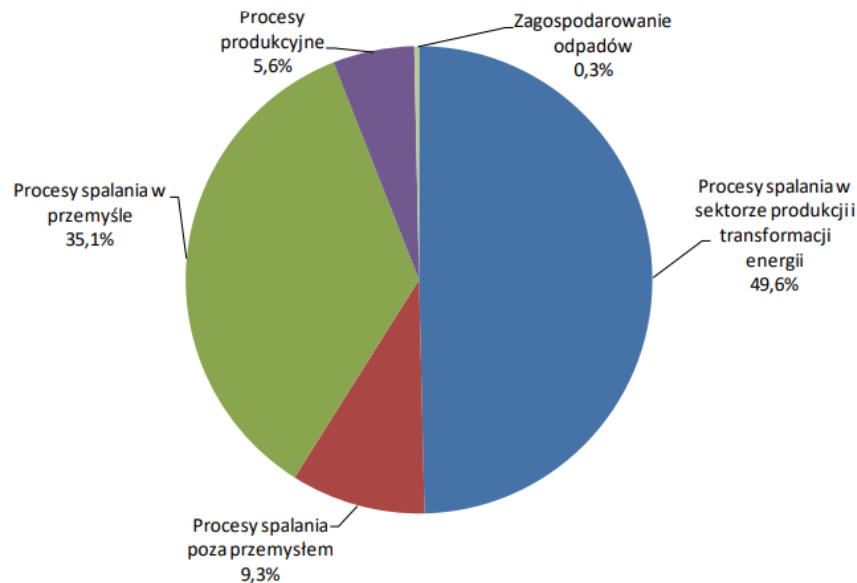


Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

INSPEKCJA OCHRONY ŚRODOWISKA

Ocena zanieczyszczenia powietrza rtęcią
na stacjach tła regionalnego w Polsce
za 2016 rok

W roku 2015 krajowa emisja rtęci wyniosła 10575 kg; w stosunku do emisji z poprzednich lat odnotowano wzrost - emisja w roku 2015 była o 10,2% większa niż rok wcześniej i o 4,5% większa niż w 2010 roku.

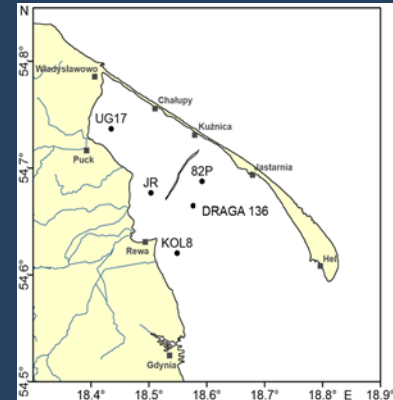


Ocena toksyczności z wykorzystaniem organizmów

Celem stosowania organizmów wskaźnikowych jest zmierzenie wpływu jakie substancje szkodliwe zawarte w testowanych mieszaninach mają na te organizmy

Zakres badań

- Ścieki oczyszczone odprowadzane kolektorem do wód Zatoki Puckiej z Grupowej Oczyszczalni Ścieków „Dębogórze”.
- Wody zasolone powstałe w wyniku ługowania złóż soli za pomocą ścieków oczyszczonych odprowadzane oddzielnym kolektorem do wód Zatoki Puckiej
- Osady powierzchniowe



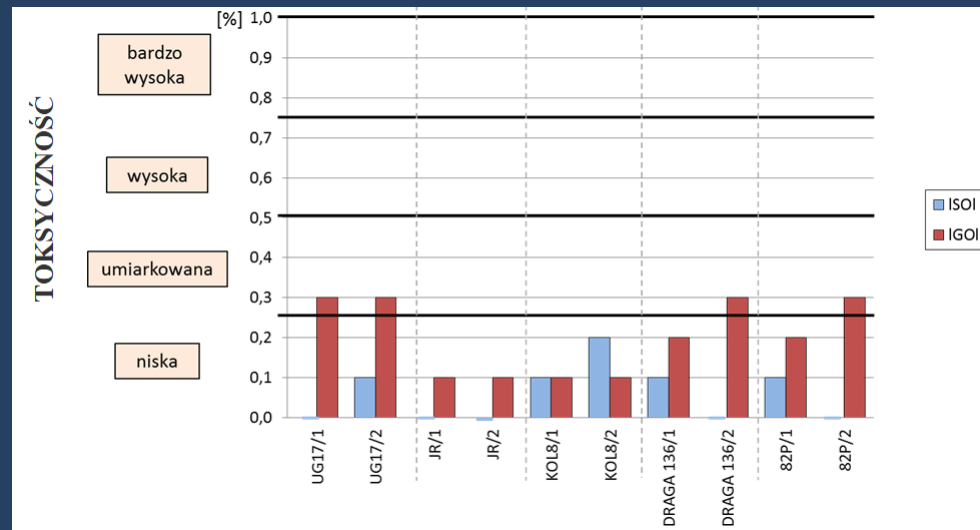
Badania ścieków i wód zasolonych prowadzono na organizmach reprezentujących trzy poziomy troficzne

- destruenci - bakterie (*Aliivibrio fischeri*);
- producenci - algi (*Phaeodactylum tricornutum*);
- konsumenci - wrotki (*Brachionus plicatilis*).

W badaniach osadów powierzchniowych wykorzystano organizmy *Heterocypris incongruens*. Są to mikroskopijne skorupiaki (małżoraczki), wrażliwe na zanieczyszczenia obecne w środowisku

Przeprowadzone za pomocą biotestów *Microtox*, *Rotokit M* i *Marine Algaltoxkit* badania ekotoksykologiczne wykazały, że zarówno ścieki oczyszczone, jak i wody zasolone odprowadzane do wód Zatoki Puckiej, nie wykazywały toksyczności względem badanych organizmów wskaźnikowych.

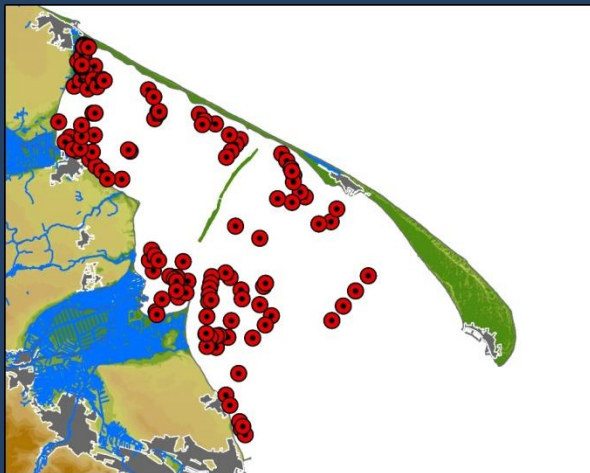
Toksyczność pobranych do badań osadów była na niskim poziomie



Ichtiofauna

Jakie ryby występują na Zatoce Puckiej?

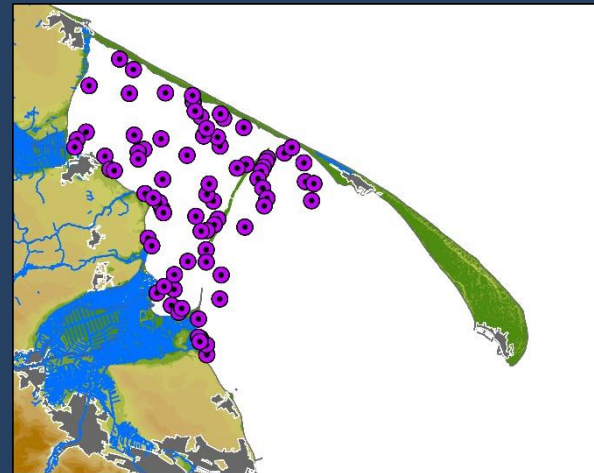
Duża rozpiętość długości i wagi, zróżnicowana ekologia = zróżnicowanie metod badawczych



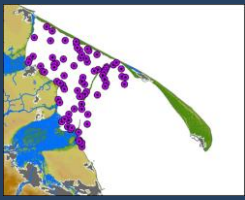
- Obserwacje połowów rybackich: ryby duże, narzędzia selektywne, badania uzależnione od aktywności rybackiej
60 rejsów
IX 2019-VIII 2021



- Wielopanelowe sieci badawcze (coastal Nordic)
6 stanowisk
2019: X
2020: III, V, VII, X
2021: III, V, VII



- Włoczki nieselektywne: ryby małe
75 zaciągów
2020 i 2021: VI



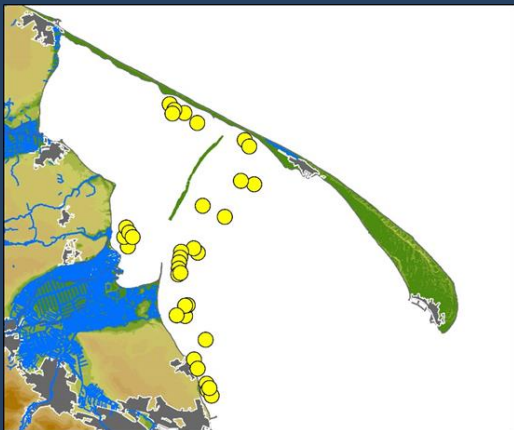
Włoczki nieselektywne – szacunek biomasy ryb

Szacunkowa biomasa ryb (ton) i innych organizmów morskich określona na podstawie interpolacji wyników połowów włokami drobnooczkowymi

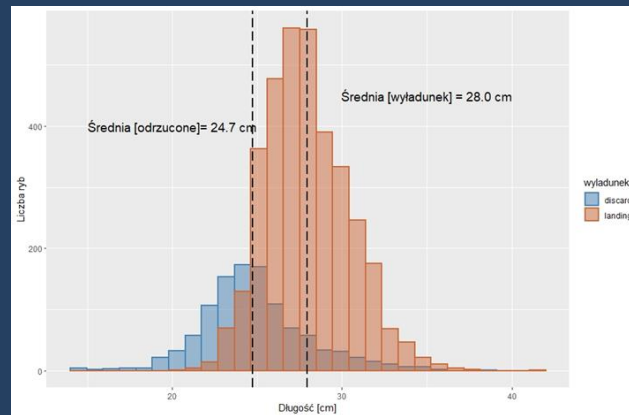
	Ryby ciernikowate	Babka bycza	Iglicznia	Wężynka	Babka mała	SUMA ryby	Inne organizmy	SUMA ryby+inne
2011	8,16	1,80	0,12	0,12	bd	10,19	3,91	14,10
2013	20,67	9,55	1,88	0,30	bd	32,40	4,39	36,80
2020	16,52	3,22	4,70	0,90	bd	25,33	20,39	45,72
2021	25,08	2,63	0,87	1,18	0,86	30,62	3,91	34,53

Obserwacje połowów rybackich

Stornia

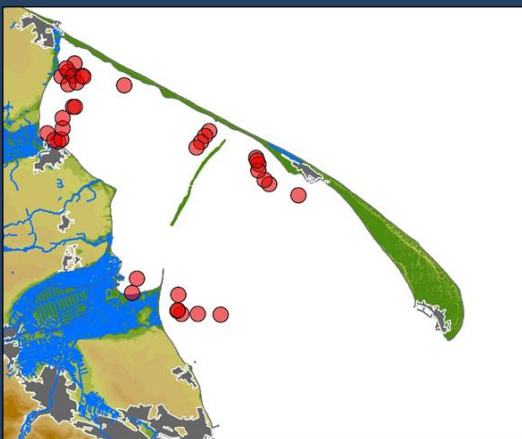


Średnia wydajność połowowa wynosiła **222 kg na rejs**. Oprócz stornii w sieciach zatrzymywane były również skarpie oraz incydentalnie: śledzie, makrele i okonie. Wszystkie te ryby oraz około 10% całkowitego połowu stornii (w odniesieniu do masy) zostało odrzuconych. Odrzucane były prawie wszystkie stornie o długości poniżej 25 cm

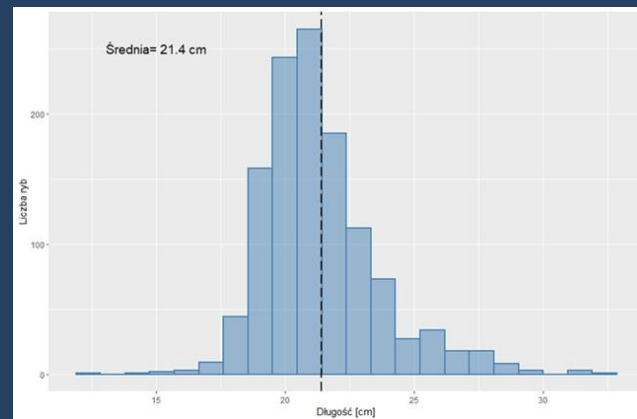


Rozkład długości stornii w połowach ukierunkowanych na ten gatunek

Okoń



Średnia wydajność połowowa okoni wynosiła **34,6 kg na rejs**. Oprócz okoni w sieciach łowiono inne gatunki ryb. W połowie odrzuconym (ok 27% masy) dominowała mała stornia.



Rozkład długości okoni w połowach ukierunkowanych na ten gatunek

Zewnętrzne objawy chorobowe

Doniesienia prasowe:

strefaAGRO | Dziennik Bałtycki | Strefa Agro | Flądry z dziurami w...

Flądry z dziurami w Zatoce Puckiej! "Otwarte rany i owrzodzenia". Co się dzieje w wodach koło Pucka?

Piotr Niemkiewicz 13 października 2021, 15:58

Część flądry wyciąganych we wrześniu i ostatnich tygodniach października z Zatoki Puckiej wygląda fatalnie. Ryby są słabe, ciała mają pokryte wrzodami oraz dziurami. Te ostatnie są różnej wielkości, mniejsze i większe, płytkie i dość głębokie, nieregularnie rozrzucone na korpusach. Z otwartych ran sączy się krew, widać żywe mięso.

VOX FM Warszawa

Program Konkursy Best Lista Podcasty Co Było Grane Rozrywka Lokalne Wiadomości Utwory

„Nie mają oczu, bywają owrzodzone i mają dziury!” Flądry z Zatoki Puckiej są w opłakanym stanie. Zdaniem ekologów, to wina zrzutu solanki z podziemnych magazynów

< WP wiadomości

Pomorskie. Chore ryby w Zatoce Puckiej. Problemy rybaków

Samorządowcy i mieszkańcy p
Zatoki Puckiej dzieje się coś złe

Zatoka Pucka. Dziesiątki martwych łabędzi.
Ekolodzy: to efekt skażenia

Powtarzające się doniesienia:

- „flądry z dziurami” zgłaszane są jesienią w jednej z baz rybackich na półwyspie Helskim;
- zdjęcia ilustrujące artykuły prezentują świeże rany (brak oznak długotrwałego zapalenia, zmian martwiczych wokół rany);
- sugeruje się, że ryby (oraz łabędzie, lisy, koty, foki i dziki) zaczęły chorować i umierać od niedawna.

Zewnętrzne objawy chorobowe

- Zły stan zdrowotny ryb rejestrowany częściej niż średnia wieloletnia, jest ważnym sygnałem zakłóceń lub zmian w ekosystemie.
- Morski Instytut Rybacki – PIB rozpoczął obserwacje zewnętrznych zmian chorobowych u ryb bałtyckich w roku 1980, a od roku 1994 prowadzi systematyczny monitoring w tym zakresie. Metodologia stosowana w programie monitoringu realizowanym w MIR została opracowana w oparciu o zalecenia Międzynarodowej Rady Badań Morza (ICES), która zajmuje się koordynacją badań w skali międzynarodowej. Monitoring zewnętrznych objawów chorobowych ryb morskich jest w Polskich Obszarach Morskich realizowany systematycznie, przez cały rok, zarówno w połowach rybackich jak i badawczych;

Różne rodzaje uszkodzeń powłok skórnych



Typowa rana storni z ilustracji doniesień prasowych nt. Zatoki Puckiej (jedna z kilku ryb dostarczona do MIR-PIB przez rybaka z Kuźnicy w dn. 21.10.2019)



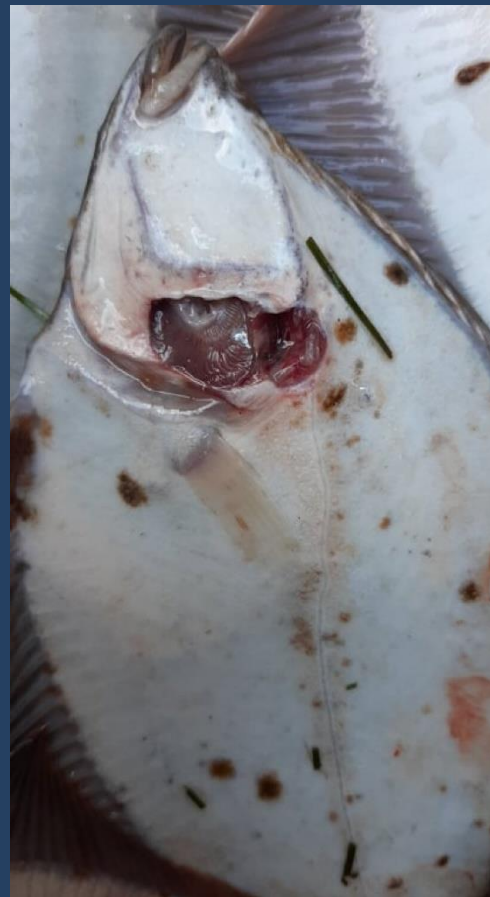
Typowy ubytek skórny z zakażeniem bakteryjnym (naciek zapalny drążący tkankę)

Różne rodzaje uszkodzeń powłok skórnych



Rany na storni z Zatoki Puckiej
(jesień 2021)

<https://puck.naszemiasto.pl/rybacy-z-zatoki-puckiej-wyciagaja-fladry-z-dziurami/ga/c1-8496625/zd/66108659>



Różne rodzaje uszkodzeń powłok skórnych



Rany po żerowaniu minogów: dorsz, halibut, wschodnia część Morza Beringa
Siwicke, K.A, Seitz, A.C. 2017 (za pozwoleniem autorów)

Zewnętrzne objawy chorobowe: dane z Zatoki Puckiej

	Suma pomiar	Liczba chorych w pomiarze	Owrzodzenia	Limfocystoza	Deformacje	Cryptocotyle
Babka bycza	2 824	270	2			268
Dorsz	165	3	2		1	
Okoń	4 354	3	1		2	
Stornia	24 746	802	17	23	12	750
Karaś	224	2			2	

Kluczowe wnioski

Informacje o zatruciu Zatoki Puckiej nie znajdują potwierdzenia w wynikach badań

- poziomy zanieczyszczeń w osadach, rybach i omułkach z Zatoki Puckiej są porównywalne jak w innych rejonach Bałtyku.
- poziomy zanieczyszczeń w rybach są znacznie niższe niż obowiązujące limity tych zanieczyszczeń w żywności.
- nie stwierdzono toksyczności osadów z obszaru Zatoki Puckiej w stosunku do organizmu wskaźnikowego (*Heterocypris incongruens*)
- nie stwierdzono toksycznego działania oczyszczonych ścieków oraz zasolonych wód odprowadzanych do Zatoki Puckiej kolektorami umieszczonymi w Mechelinkach.
- Obecność licznych larw wrażliwych na zanieczyszczenia wężyki i igliczni

Kluczowe wnioski

- Potencjalne warunki pokarmowe dla ryb kształtowane przez biocenozy planktonowe i bentosowe należy uznać za dobre (badania w jednym roku);
- Intensywność żerowania storni i okonia, skład ich pokarmu wraz z badaniami bentosu i małych ryb, wskazują na wykorzystywanie zasobów pokarmowych obecnych w Zatoce Puckiej;
- Szybkie tempo wzrostu narybku szczupaka w pierwszym roku życia, wpuszczonego do Zatoki w latach 2020 i 2021 (projekt PIKE, PO Ryby), potwierdza występowanie korzystnych warunków dla wzrostu tego gatunku.

Kluczowe wnioski

- W połowach badawczych oraz połowach rybackich rejestruje się duże ilości małej storni, która w kolejnych latach powinna uzupełnić stado eksploatowane przez rybołówstwo;
- **Na ryby mające znaczenie dla rybołówstwa Zatoki Puckiej wpływa wiele czynników i presji oddziałujących negatywnie na rozród i migracje tarłowe lub zwiększające przyłów ryb niewymiarowych. Większość z nich ma źródło poza obszarem samej Zatoki Puckiej;**
- Badania zewnętrznych objawów chorobowych w trakcie masowych pomiarów ryb (zarówno połowów badawczych jak i komercyjnych) nie potwierdzają zjawiska zwiększonej zachorowalności;

Większość gatunków poławianych na Zatoce Puckiej to ryby, które nie są związane z tym akwenem przez cały cykl życiowy. Stan zasobów limitują czynniki poza tym akwenem:

Gatunek	Przyczyny spadku zasobów
Węgorz	Zmniejszenie ilości doptywających do wybrzeży Europy larw. Zmiana klimatu wpływająca na pasywny transport larw przez Ocean Atlantycki. Zmniejszenie wielkości i jakości populacji tarłowej (presja rybacka i wędkarska) Choroby i pasożyty. Bariery migracyjne.
Ryby łososiowate: łosoś i troć	Utrata siedlisk tarłowych/ bariery migracyjne. Zmniejszenie wielkości populacji tarłowej (presja rybacka i wędkarska). Choroby.
Dorsz stada wschodnio-bałtyckiego	Zmniejszenie ilości tlenu w warstwach wody umożliwiającym udane tarło na głębiach bałtyckich (brak odświeżania głębszych warstw wód, zmiany klimatyczne) oraz powiększające się obszary beztlenowe poza tarliskami, negatywnie wpływające na kondycję dorsza. Zmniejszenie wielkości i jakości populacji tarłowej (presja rybacka i wędkarska).
Skarp	Presja połowowa (przyłów w połowach storni).
Duże drapieżniki słodkowodne (szczupak, sandacz)	Szczupak: ograniczony dostęp do tarlisk słodkowodnych – 1974 r. – ostateczne odcięcie tarlisk na łąkach i w rowach melioracyjnych przy ujściu Płutnicy. Presja rybacka i wędkarska.
Sieja	Utrata populacji odbywającej tarło w wodach słonawych. Bariery migracyjne.

Konkluzja

W obecnej sytuacji najskuteczniejszym sposobem na poprawę walorów przyrodniczych i użytkowych Zatoki Puckiej wydaje się być kontynuacja zarybień wraz z działaniami mającymi na celu przynajmniej częściowe odtworzenie tarlisk ryb słodkowodnych przy przyujściowym odcinku rzeki Płutnica

Dziękuję za uwagę