

ZATOKA PUCKA WEWNĘTRZNA

PRZEWODNIK DLA KAŻDEGO





www.zostera.pl



Redakcja:
Iwona Psuty

Autorzy:
Iwona Psuty (MIR-PIB | str. 4-6, 38-49)
Jan Marcin Węsławski (IOPAN | str. 8-11, 18-19)
Eugeniusz Andrulewicz (MIR-PIB | str. 12-13)
Agnieszka Tatarek, Józef Wiktor (IOPAN | str. 14-17, 20-23, 28-37)
Jan Warzocha (MIR-PIB | str. 24-27)
Tomasz Linkowski (MIR-PIB | str. 50-53)
Barbara Urban-Malinga (MIR-PIB | str. 56 -57)
Małgorzata Żywicka (MIR-PIB | str. 54-55, 58-59)

Opracowanie graficzne:
Weronika Podlesińska (MIR-PIB)
Stanisław Węsławski (IOPAN)
Józef Wiktor jr. (IOPAN)

Zdjęcia:
Adam Adamski, Piotr Bałazy, Joanna Chęcińska, Katarzyna Horbowy,
Maciej Koniuszy, Tomasz Linkowski, Michał Procajło, Iwona Psuty,
Bogusław Szpiganowicz, Agnieszka Tatarek, Jan Warzocha, Jan Marcin
Węsławski, Małgorzata Żywicka
Zdjęcia historyczne pochodzą ze zbioru pocztówek Mirosława
Skibniewskiego.

Nakład: 500 egzemplarzy
Wydawca: Morski Instytut Rybacki - Państwowy Instytut Badawczy
ISBN: 978-83-61650-14-0

Wydano w ramach projektu „Restytucja kluczowych elementów
ekosystemu Zatoki Puckiej Wewnętrznej”

SPIS TREŚCI

Spis treści	3
Wstęp	4
O projekcie	6
Ekosystem: warunki abiotyczne	8
Ekosystem: warunki biotyczne	10
Co się stało Zatoce Puckiej?	12
Łąki pod wodą	14
Czarny charakter	16
Łąki jako siedliska	18
Zostera marina	20
Żywe dno	24
Trzcinowiska	28
Kto nie lubi trzcin?	30
Odtwarzanie i ochrona trzcinowisk	32
Nie przeszkadzać – to wystarczy	36
Ryby Zatoki Puckiej	38
Igliczniowate i babkowate	42
Szczupak: podwodny tygrys	44
Rybacki szlak Zatoki Puckiej	48
Ostoja ptaków przelotnych i skupisk zimowych	50
Zatoka Pucka: ważne siedlisko ptaków wodno-błotnych	52
Co warto wiedzieć odwiedzając zatokę?	54
Śmieciowy problem	56
Wiem - nie szkodzę	58

WSTĘP

Zatoka Pucka to miejsce niezwykle, silnie związane z najnowszą historią Polski. W Pucku generał Józef Haller symbolicznie zaślubił Bałtyk 10 lutego 1920 r. Zatoka Pucka była wówczas nie tylko morskim oknem na świat, ale również źródłem ryb poławianych przez licznych miejscowych rybaków – najczęściej Kaszubów.

Zatoka Pucka dzieli się na dwie części – zachodnią, zwaną też wewnętrzną, płytką morską lagunę i wschodnią, zewnętrzną, będącą częścią Zatoki Gdańskiej. Granicą jest Rybitwia Mielizna zwana też Ryfem Mew, czasem widoczny a czasem zanurzony w wodzie wąski pas piasku pośrodku wielkiej wody. Od południa jest przedłużeniem Cypla Rewskiego, do Mierzei Helskiej zmierza w okolice Kuźnicy.

Niniejszy przewodnik dotyczy wewnętrznej części Zatoki Puckiej, unikatowego w południowej części Bałtyku miejsca, w którym historia i tradycja wiążą się nierozzerwalnie z bogactwem przyrody. Dzięki warunkom naturalnym – niewielkiej głębokości, przenikaniu promieni słonecznych, wyższej niż w wodach otwartych temperaturze, dno Zatoki Puckiej wewnętrznej było zasiedlone łąkami podwodnymi, które tworzyły miejsce życia dla bezkręgowców. To z kolei przyciągało ryby, szukające pożywienia i odpowiedniego miejsca na tarło. Do rzek i cieków mających ujście do Zatoki migrowały ryby słodkowodne i dwuśrodowiskowe. Korzystali na tym rybacy i cała społeczność nadbrzeżna.

Niestety, XX wiek nie potraktował dobrze Zatoki Puckiej. Zwiększyła się liczba mieszkańców, ziemie wokół Zatoki zaczęto intensywnie uprawiać, pojawił się przemysł. Liczyły się „ważniejsze sprawy” niż przyroda i rybołówstwo, którego przepisy zawsze miały na celu ochronę najważniejszych siedlisk ryb. Ścieki komunalne

i przemysłowe, spływy z nawożonych pól, melioracje łąk przybrzeżnych, przeszkody na rzekach oraz fizyczna ingerencja w dno sprawiły, że zaczęły się tworzyć strefy beztlenowe, zmniejszał się zasięg łąk podwodnych, chorowały ryby, zanikały rzadkie rodzime gatunki a pojawiały się nowe – takie którym łatwiej było przeżyć w takich warunkach. Natura nie cierpi próżni - ekosystem nie znika, ale zaczyna funkcjonować inaczej.

Z czasem nauczyliśmy się cenić zdrowe środowisko morskie nie tylko ze względu na połowy ryb. Zatoka Pucka została pierwszym w Polsce obszarem wód objętym ochroną. Dzisiaj jest częścią Nadmorskiego Parku Krajobrazowego. Wybudowano oczyszczalnie ścieków. Zmiany gospodarcze po 1989 roku spowodowały zmniejszenie intensywności nawożenia ziemi i większe zainteresowanie ochroną morza. Nikt już nie myśli o wydobywaniu minerałów, piasku czy roślin z dna Zatoki Puckiej. Jednak wiele problemów nie zostało rozwiązanych. Często powodem są koszty, bariery administracyjne i konflikt interesów różnych użytkowników strefy przybrzeżnej. Skutki zanieczyszczeń i zmian w strukturze siedlisk i gatunków będą trwać w ekosystemie nawet pomimo usunięcia ich przyczyn. Nie oczyścimy osadów dennych ani nie zlikwidujemy uciążliwych zakwitów glonów. Możemy tylko wspomagać niektóre naturalne procesy, a przede wszystkim – nie szkodzić więcej.

Przewodnik powstał w ramach projektu „Restytucja kluczowych elementów ekosystemu Zatoki Puckiej Wewnętrznej”.

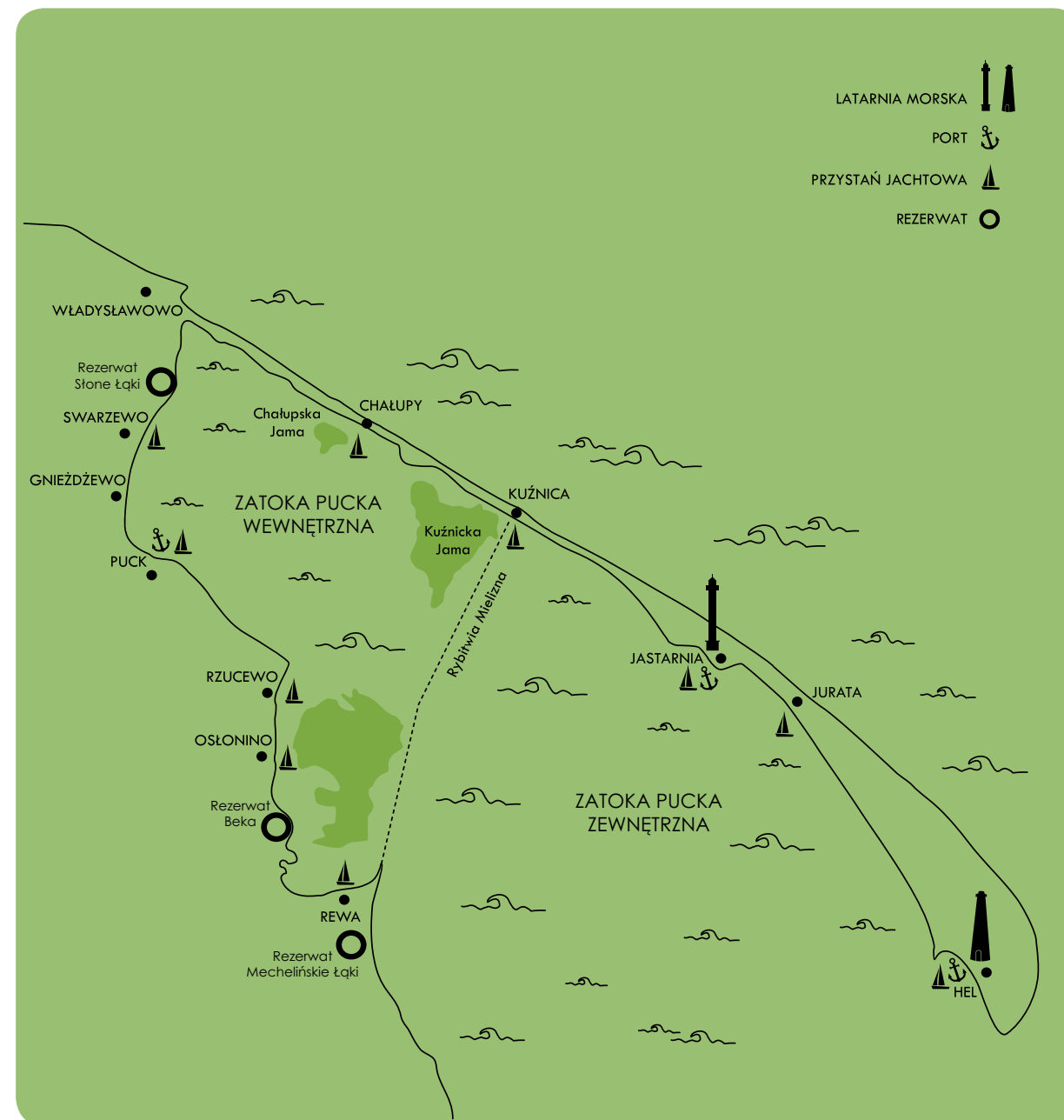
O PROJEKCIE

Restytucja kluczowych elementów ekosystemu Zatoki Puckiej Wewnętrznej.

Zostera marina to trawa morska. Jest to również nazwa potoczna naszego projektu, który miał na celu pomóc przyrodzie Zatoki Puckiej w jej naturalnym procesie powrotu do zdrowia. Inicjatorem projektu był Związek Międzygminny Zatoki Puckiej. Skupiliśmy się na trzech elementach: łąkach podwodnych, których trawa morska jest ważną częścią, trzcinowiskach na Mierzei Helskiej i drapieżnikach rybnych. Nie wszystkie początkowe założenia okazały się możliwe do wykonania. Projekt rozpoczęty w roku 2010, a zakończony w 2015, wielokrotnie musiał być zmieniany, ponieważ wraz z monitorowaniem stanu Zatoki Puckiej zdobywaliśmy nową wiedzę. To nie był łatwy i prosty projekt. Centrum Koordynacji Projektów Środowiskowych okazało się partnerem, dla którego również najważniejszy był cel strategiczny.

Ważnym elementem projektu było zwiększenie świadomości ekologicznej, szczególnie wśród społeczności lokalnej. Jesteśmy przekonani, że tylko wiedza i odpowiedzialność za własne działania pozwoli na długotrwałą, dobrą zmianę dla Zatoki Puckiej.

PO PRAWIEJ | Mapa Zatoki Puckiej.
NA ZDJĘCIU | Ławica cierników.



EKOSYSTEM

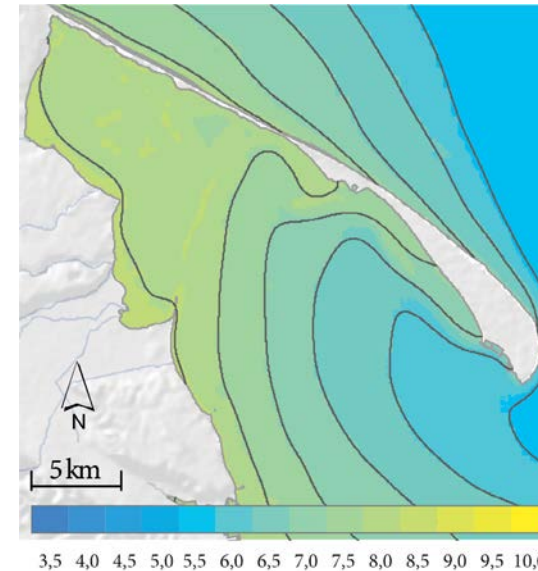
WARUNKI ABIOTYCZNE

Zarówno pojedyncze organizmy, jak i ich zbiorowiska są związane ze środowiskiem fizyko-chemicznym (abiotycznym). Takie cechy środowiska jak głębokość, rodzaj podłoża, temperatura, zasolenie, oświetlenie tworzą tzw. „kopertę środowiskową”, która określa właściwe warunki dla konkretnego gatunku. Zatoka Pucka, w porównaniu do całego naszego wybrzeża, jest dość mało zróżnicowana. Jak widać z map na następnej stronie to płytki obszar, gdzie światło dociera do dna prawie na całej powierzchni – dzięki temu roślinność przytwierdzona do dna może występować prawie wszędzie w Zatoce. Dodatkowo osłonięcie Zatoki przez Półwysep Helski oraz płycizny Ryfu Mew powodują, że jest to obszar osłonięty przed dużym falowaniem (choć, krótka fala wiatrowa często tu występuje). Płytką wodą zarówno szybko się nagrzewa latem – stąd rekordowe temperatury na płycznach w rejonie Chałup – ponad 25°C i szybko ochładza zimą – Zatoka jest jednym z nielicznych miejsc na naszym wybrzeżu, gdzie prawie każdej zimy pojawia się pokrywa lodowa. Zasolenie jest nieco niższe od zasolenia dużej Zatoki Gdańskiej i waha się od 6 do 7 promili (6 do 7 kg soli na tonę wody). Przez to, że Zatoka jest tak płytka, woda jest dobrze wymieszana przez każdy silniejszy wiatr i poza wyjątkowymi punktami jak Jama Kuźnicka i Jama Chałupska nie ma istotnych różnic pomiędzy poszczególnymi miejscami Zatoki jeśli idzie o zasolenie i temperaturę.

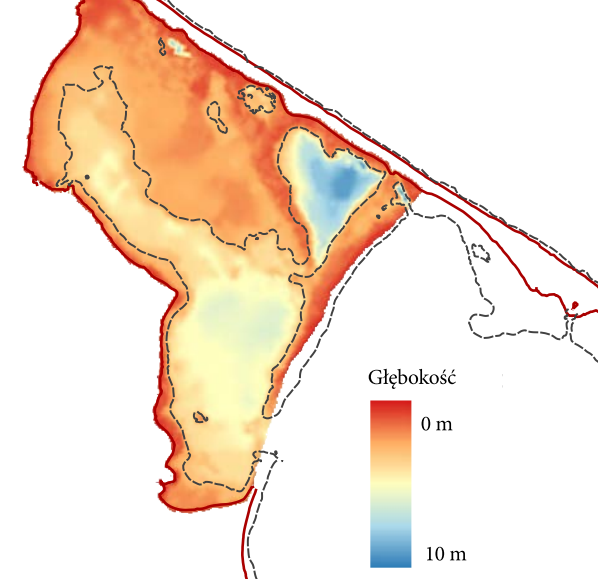
Bardzo istotne jest podłoże – czyli rodzaj osadu na dnie. Praktycznie całe dno Zatoki pokryte jest piaskiem, ale w niektórych miejscach ma on większą domieszkę mułu i organicznych szczątków. Tutaj nawet małe różnice mają wielkie znaczenie dla organizmów żyjących na dnie. Na Zatoce twarde podłoże występuje bardzo rzadko, nie ma skał, tylko pojedyncze kamienie, czasem duże – głazy narzutowe. Przez to, że światło pozwala na rozwój mikroskopijnych glonów na dnie, na powierzchni piasku, szczególnie w miesiącach bardziej osłoniętych od wiatru tworzy się warstewka biofilmu – skorupki mikroorganizmów, która spaja ziarna piasku. Taka skorupka, podobnie jak warstwa mułu na powierzchni utrudnia wymianę gazową – czyli natlenienie wewnętrznej warstwy piasku. Dlatego, choć tlenu jest w płytkich wodach Zatoki zwykle dość, w nagrzanym, osłoniętym i mulistym miejscach, kilka centymetrów pod powierzchnią, piasek jest już czarny i śmierdzi siarkowodorem, co oznacza brak tlenu i brak warunków do występowania większych organizmów niż bakterie i nicienie.

PO PRAWEJ | Dane wg Atlasu siedlisk POM 2009, zmienione.

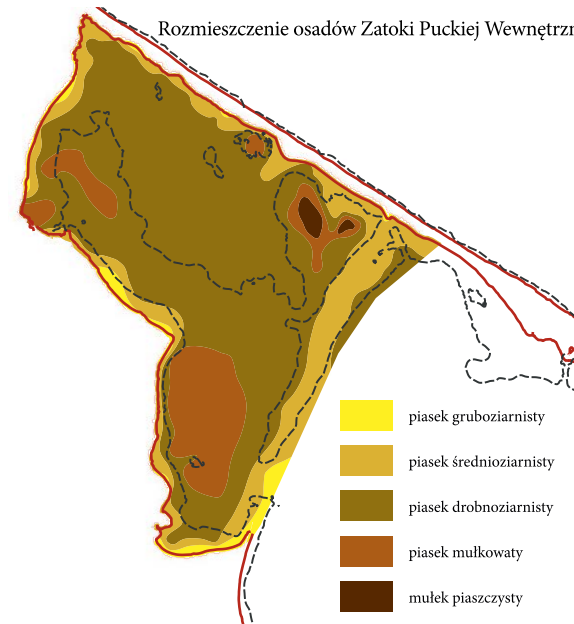
Średnia roczna temperatura wody naddennej (°C)



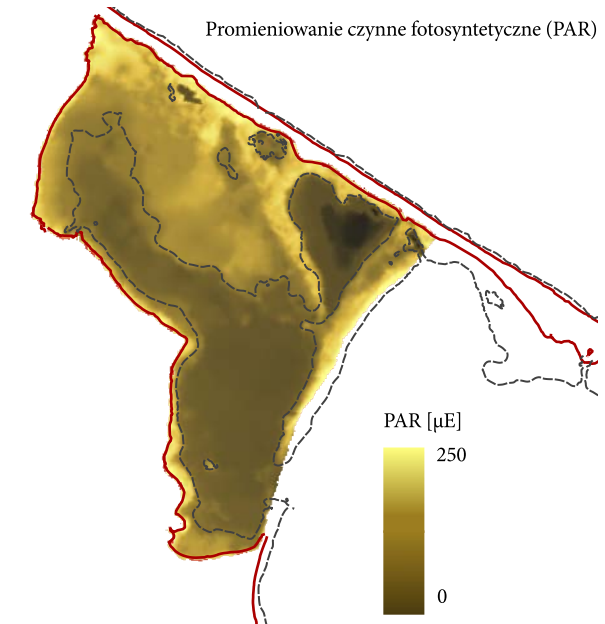
Batymetria Zatoki Puckiej Wewnętrznej



Rozmieszczenie osadów Zatoki Puckiej Wewnętrznej



Promieniowanie czynne fotosyntetyczne (PAR)



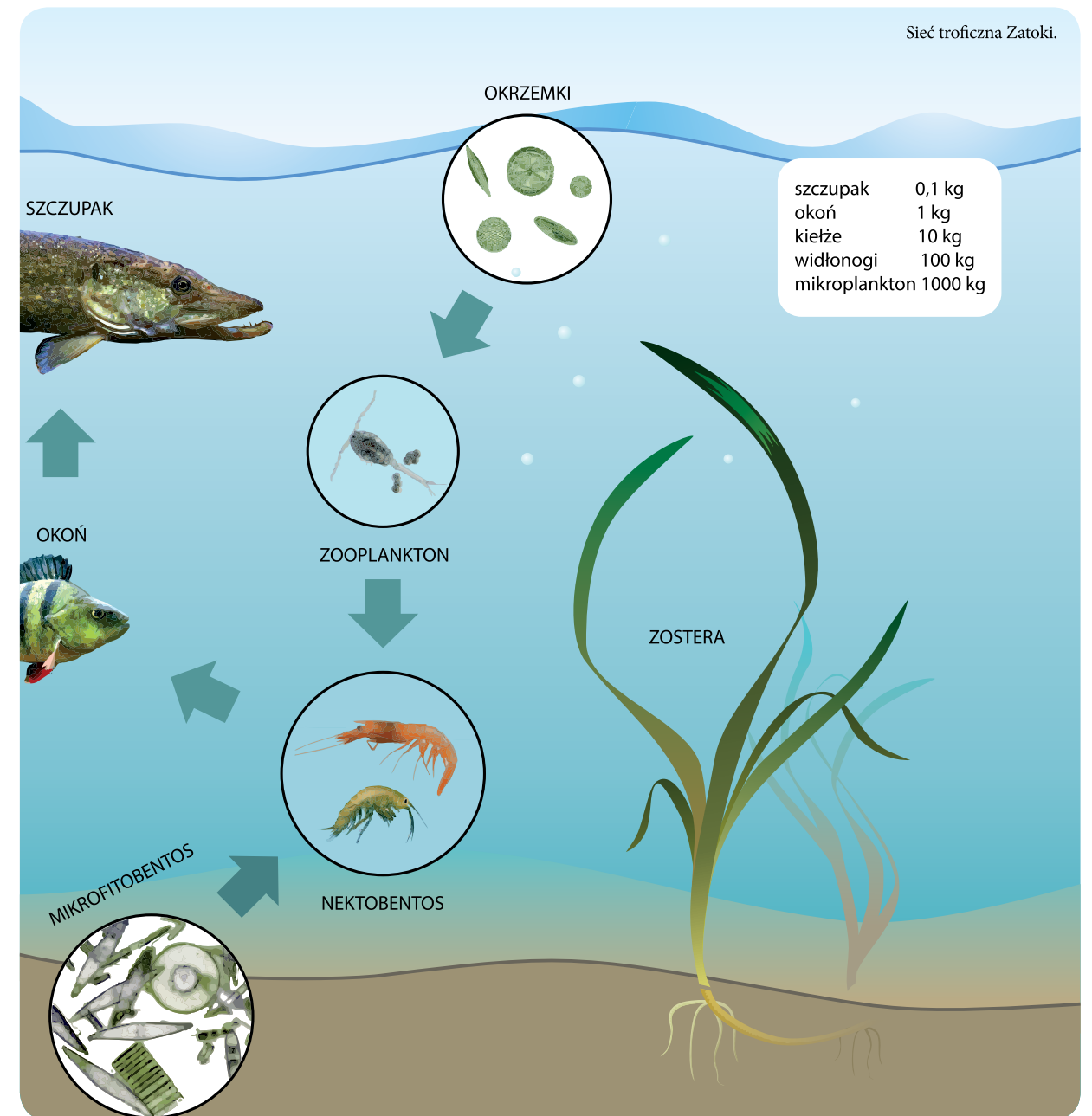
EKOSYSTEM

WARUNKI BIOTYCZNE

Naukowe pojęcie „ekosystem” może oznaczać zarówno kroplę wody jak i cały ocean. Ważne, że w obu przypadkach występuje zestaw organizmów tworzących kompletny obieg energii – od organizmów roślinnych, przez roślinożerców, drapieżniki do destruentów (mikroorganizmy rozkładające martwą materię organiczną). Taki komplet organizmów – czasem złożony tylko z mikroskopijnych składników w kropli wody, czasem zróżnicowany i wielki jak w Zatoce Puckiej - jest podstawową jednostką funkcjonalną Przyrody. Istotą jego działania jest powiązanie między organizmami. Najważniejsze zjawisko łączące elementy ekosystemu to przepływ energii – od promieniowania słonecznego, które rośliny przetwarzają w żywą tkankę, przez kolejne wzajemnie zjadające się organizmy – na każdym stopniu tych powiązań traci się około 90% energii – tzn. żeby uzyskać 1 kg mięsa drapieżnej ryby (np. szczupaka), trzeba było przetworzyć w sieci pokarmowej co najmniej 100 kg roślin. Morze ma tę charakterystyczną właściwość, że praktycznie cała produkcja roślinna odbywa się poprzez mikroskopijne, jednokomórkowe organizmy (np. okrzemki, zielenice). One dopiero są zjadane przez większe organizmy drapieżne, które z kolei są na tyle duże, że mogą stanowić pokarm ryb. W porównaniu z ekosystemem lądowym, to system bardzo rozrzutny, bo wielka ilość energii słonecznej jest w efekcie zatrzymywana w mikroorganizmach.

Wyjątkową cechą Zatoki Puckiej są duże rośliny (trawa morska, i inne) rosnące na dnie. Wprawdzie produkują dużą ilość zielonej masy, ale jest to bardzo ciężkostrawny pokarm, którego praktycznie nikt nie potrafi wykorzystać (na lądzie radzą sobie z tym wielkie przeżuwacze ze skomplikowanym układem trawiennym). W Zatoce, duże rośliny są wykorzystywane dopiero po wstępnym rozłożeniu przez bakterie, korzystają z tego głównie ślimaki i małe skorupiaki. Łąki trawy morskiej pełnią też bardzo ważną rolę jako miejsce schronienia dla drobnej fauny bezkręgowej i małych drapieżników – młodych ryb, ta rola jest dla funkcjonowania ekosystemu ważniejsza niż bezpośrednia produkcja biomasy.

W silnie zmiennym sezonowo środowisku Zatoki ważne jest też dopasowanie czasowe elementów ekosystemu. Miniaturowe rośliny zaczynają się rozwijać dopiero wiosną i z ich rozwojem muszą się zgrać miniaturowi roślinożercy – skorupiaki planktonowe, które składają jaja tak, by larwy wylęgły się w czasie obfitości pokarmu. To samo dotyczy ryb, których larwy z kolei żywią się zooplanktonem. W pewnym zakresie wzajemna synchronizacja organizmów sterowane jest Słońcem (długość dnia) – niezmiennym sygnałem zmiany czasu. Zdarza się jednak, że wyjątkowo ostra zima albo wcześniejsze nadejście wiosny spowoduje przesunięcie w czasie rozwoju poszczególnych elementów ekosystemu co skutkuje gorszą kondycją roślinożerców i drapieżników.



CO SIĘ STAŁO ZATOCE PUCKIEJ?

Na wewnętrznej Zatoce Puckiej popełniono prawie wszystkie możliwe błędy skutkujące pogorszeniem się jej stanu. W efekcie ucierpiała nie tylko przyroda, ale również rybacy, turyści i wszyscy mieszkańcy.

Aż do lat sześćdziesiątych XX wieku, Zatoka była obszarem występowania różnorodnych gatunkowo łąk podwodnych, obfitego połowu ryb i bezproblemowym miejscem wypoczynku letniego. Jednak w tym czasie zaczęto podejmować takie działania, których negatywne efekty trwają do dzisiaj.

Na przełomie lat sześćdziesiątych i siedemdziesiątych zmeliorowano podmokłe łąki południowego wybrzeża Zatoki – w pobliżu ujść rzek Reda i Płutnica. Spowodowało to degradację nie tylko niektórych słonolubnych łąk, ale przede wszystkim, zniknięcie miejsc rozrodu szczupaka i innych ryb słodkowodnych bytujących w Zatoce Puckiej. Niestety, w tych czasach, od przyrody ważniejsze było rolnictwo.

W latach sześćdziesiątych stwierdzono, że zamiast płacić dewizami (waluta polska była wówczas „niewymienialna”) za substancję żelującą do produkcji galaretek: agar-agar, można go produkować z krasnorostów współtworzących łąki podwodne w Zatoce Puckiej. W ten sposób formacje te zniszczono – z dna zdzierano widlika (*Furcellaria fastigiata*), a przy okazji inne makroglony oraz trawę morską. Nikt nie

pomyślał wówczas, albo nie było to wówczas ważne, że rośliny podwodne nie odtwarzają się w tak szybkim tempie jak te lądowe.

Polska rozwijała się po wojnie, coraz więcej ludzi mieszkało w miejscowościach przybrzeżnych, a tam gdzie są ludzie, produkowane są ścieki. Coraz większa Gdynia i inne miejscowości przybrzeżne, odprowadzały je wprost do Zatoki Puckiej. Doprowadziło to do zamknięcia plaż – ludziom zagrażały bakterie kałowe. Ale większy problem miał cały ekosystem. W skład ścieków wchodziły m.in. substancje biogenne – fosfor i azot, które są niezbędne roślinom do wzrostu. Wskutek ich nadmiaru pojawiły się masy glonów nitkowatych swobodnie unoszących się w toni wodnej, odpornych na złe warunki. Glony te żyją krótko, a kiedy obumierają opadają na dno i gniją. Do procesu rozkładu potrzebny jest tlen. Kiedy masa gnijących glonów była zbyt duża, tlenu brakowało dla innych roślin – makroglony zakorzenione na dnie nie miały szans.

Kolejnym problemem była masowa śmiertelność węgorzy w Zatoce Puckiej, na początku lat 80-tych XX wieku. Wiadomo, że jej przyczyną była choroba bakteryjna, posocznica. Przypuszczalnie wywołały ją złe warunki sanitarne oraz zmiany chemiczne w osadach dennych. Ich kwaśny odczyn, który był efektem pojawienia się siarkowodoru w osadach, prawdopodobnie spowodował uszkodzenia skóry zimujących w Zatoce Puckiej węgorzy.

W latach 1989-1996 ratowano Półwysep Helski przed przerwaniem go przez morze. Zdecydowano, że najlepiej będzie czerpać materiał z dna Zatoki Puckiej i usypywać z niego brzeg, co nazywa się refulacją. Był to kolejny błąd, chociaż nie spowodował on, w przeciwieństwie do poprzednich, zmian na terenie całej Zatoki. Materiał z dna nie był piaskiem i nie nadawał się do ochrony brzegu morskiego, a tam skąd go wybierano, powstały głębokie jamy. Szybko wypełniły się gnijącymi glonami a potem siarkowodorem.

Dzisiaj, chociaż ścieki są już oczyszczane, a parametry hydrochemiczne wód poprawiły się, to ekosystem Zatoki nie może powrócić do stanu poprzedniego. Najważniejsze jest, aby dziś nie szkodzić Zatoce, co niestety nadal ma miejsce. Głównym problemem jest obecnie nadmierna zabudowa zbyt blisko linii brzegowej, niszczenie trzcinowisk w miejscach atrakcyjnych turystycznie (przede wszystkim na kempingach na Mierzei Helskiej) i wszechobecne śmieci.



PO PRAWEJ | Gnijący kożuch glonów na powierzchni wody.

ŁĄKI POD WODĄ

Dno Zatoki Puckiej porośnięte jest w wielu miejscach łakami podwodnymi. Jest to wynikiem małej głębokości tego akwenu, dzięki czemu światło słoneczne przenika aż do jego dna, dając roślinom możliwości bytowania. Łąki tworzą: trawa morska (*Zostera marina*), zamętница (*Zannichellia palustris*), rdestnice (*Potamogeton* spp.), oraz ramienice (Characeae).

Jeszcze w latach 70-tych ubiegłego wieku, w Zatoce Puckiej rosły makroglony reprezentujące brunatnice (Phaeophyceae) – morskczyn (*Fucus vesiculosus*) oraz krasnorosty – widlik (*Furcellaria fastigiata*), rozróżka (*Ceramium* spp.) i rurecznica (*Polysiphonia* sp.). Pogarszające się warunki środowiska oraz próby przemysłowej eksploatacji glonów poprzez dragowanie, czyli zdzieranie roślin z podłoża, doprowadziły do ich zaniku. Pomimo podjętych prób nie udało się przywrócić morskczynu Zatoce Puckiej. Samodzielnie, chociaż powoli, powraca do akwenu widlik.

Rola łak podwodnych w funkcjonowaniu ekosystemu Zatoki Puckiej jest kluczowa. To dom i miejsce rozrodu różnorodnych organizmów, zarówno bezkręgowców: skorupiaków, małży, wieloszczetów czy ślimaków oraz kręgowców – ryb.



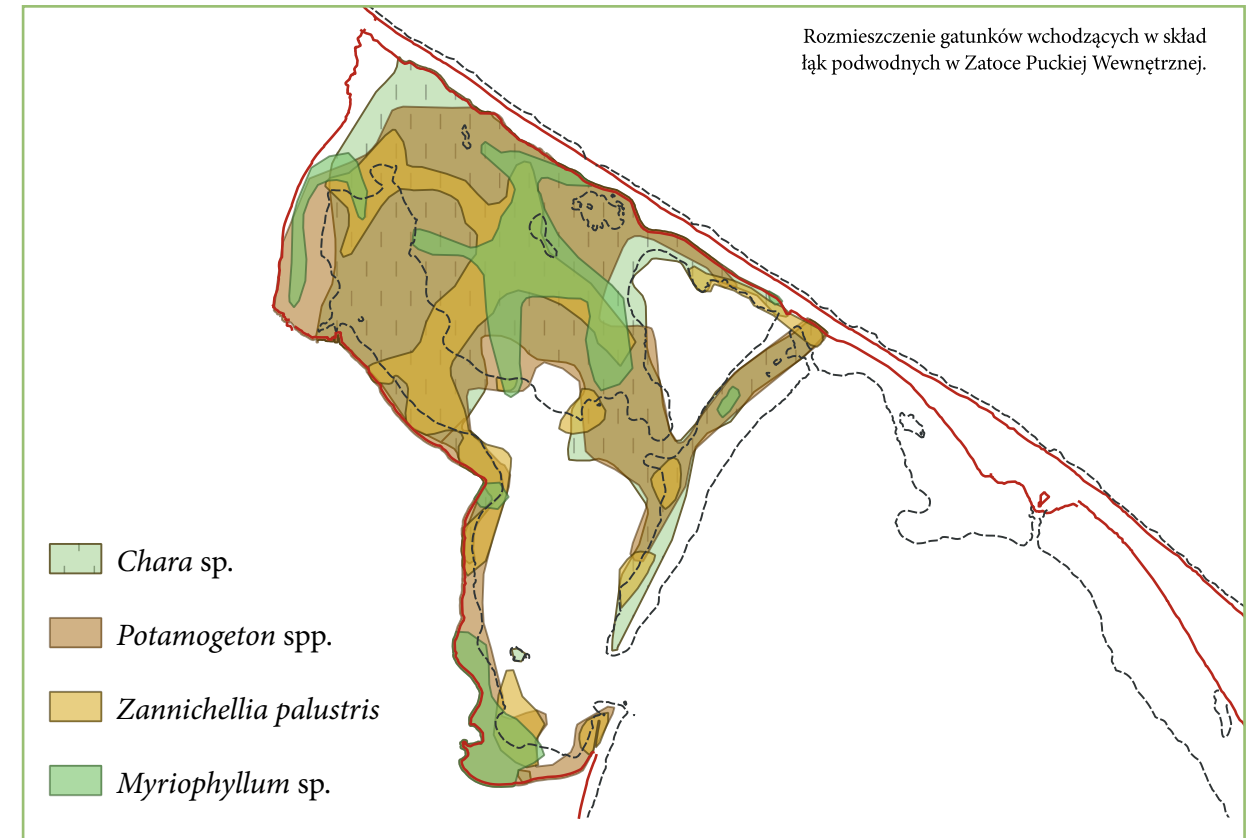
POWYŻEJ | Widlik (*Furcellaria fastigiata*)



POWYŻEJ | Morskczyn pęcherzykowaty (*Fucus vesiculosus*)



POWYŻEJ | *Zannichellia palustris*



POWYŻEJ | *Chara* sp.



POWYŻEJ | *Potamogeton* sp.

CZARNY CHARAKTER

NA ZDJĘCIU | *Pylaiella littoralis* na roślinach naczyniowych.

Pylaiella littoralis, występująca w Bałtyku obok innych gatunków glonów nitkowatych, takich jak: *Ectocarpus siliculosus*, *Enteromorpha* spp., *Cladophora glomerata*, należy do gromady brunatnic. Jest glonem osiadłym, słabo przytwierdzonym do podłoża. W sprzyjających warunkach szybko się rozwija, formując, początkowo związane z dnem, a w późniejszej fazie rozwoju dryfujące, kilkumetrowe maty o grubości 5–20 cm. Po gwałtownej fazie rozwoju, maty *P. littoralis* obumierają, a postępujące w nich procesy rozkładu przyczyniają się znacznie do obniżenia zawartości tlenu w osadzie i wodzie przydennej, co negatywnie oddziałuje na wszystkie organizmy denne.

Głony nitkowate najczęściej kończą żywot jako martwe maty zalegające na brzegach plaż oraz w strefie brzegowej, stanowiąc utrapienie dla plażowiczów.

Zjawisko masowego rozwoju glonów nitkowatych przypisuje się eutrofizacji, czyli procesowi nadmiernego wzbogacenia wody w substancje biogenne (azot i fosfor). Oprócz *Pylaiella* na zmianie tej skorzystały również sinice, których zakwity potrafią spowodować zamknięcie plaży. Ponadto, wiele ich gatunków jest potencjalnie toksycznych dla człowieka.

Nawet wtedy, gdy nie dochodzi do gwałtownego rozwoju glonów, są one obecne w całej toni wodnej, czyniąc ją mniej dostępną dla promieni słonecznych. Osiadają również na roślinach podwodnych, przyczyniając się do ich osłabienia. Ponadto, stanowią doskonałe schronienie dla cierników.

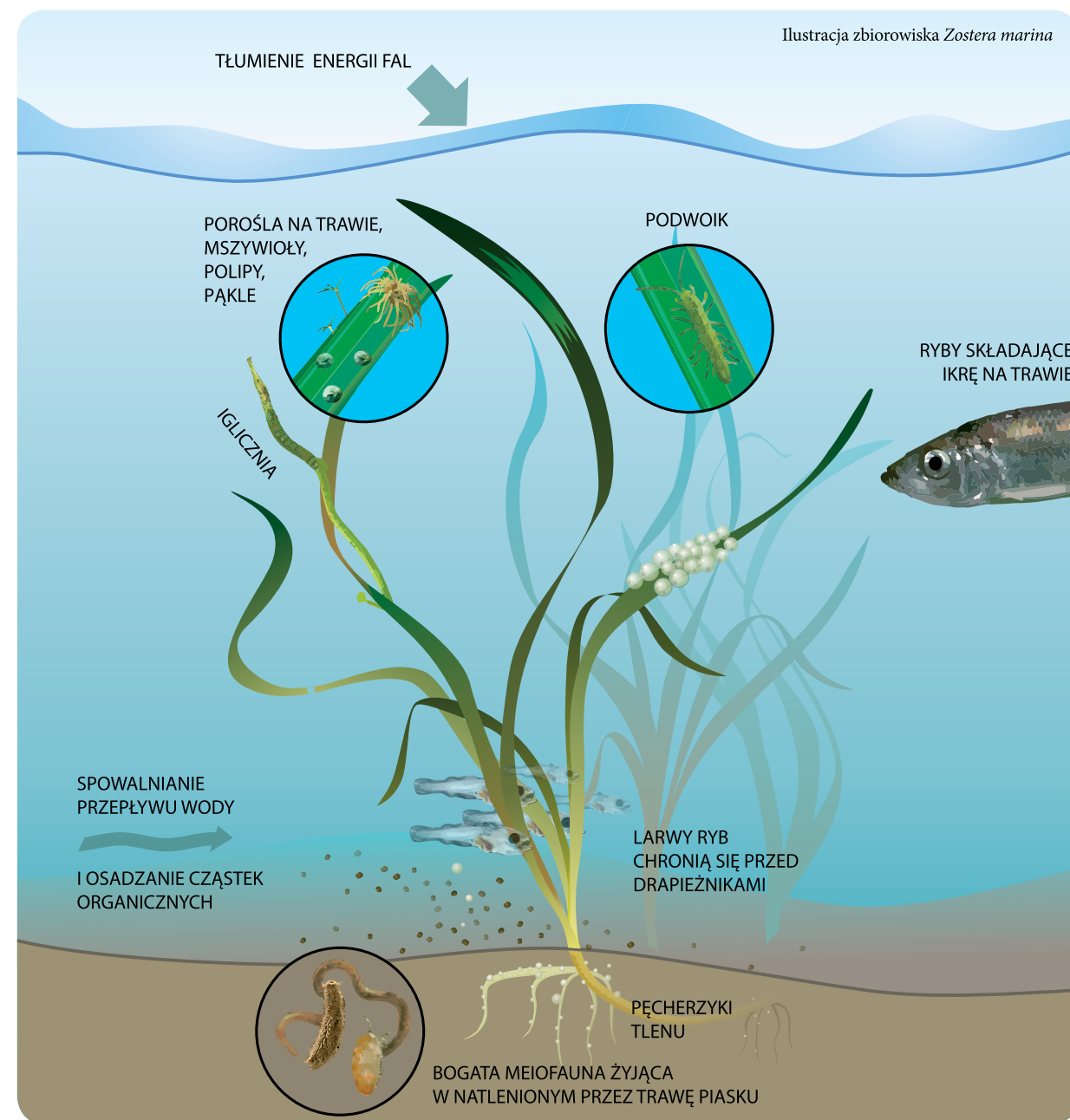
PONIŻEJ | Wyrzucone maty *Pylaiella* sp. na brzegu.



ŁĄKI JAKO SIEDLISKA

Siedlisko (habitat) to jedno z kluczowych określeń w ekologii. Oznacza całokształt warunków fizycznych, w których może występować jakiś określony gatunek – coś jakby mieszkanie. Gatunki bez siedlisk nie istnieją, dlatego uważa się dziś powszechnie, że to ochrona siedlisk jest ważniejsza niż ochrona gatunków. Czasem siedlisko tworzone jest przez żywe organizmy, które tworzą przestrzeń dla innych gatunków. Tak jest właśnie w przypadku trawy morskiej, która tworzy łąki podwodne, jedno z najcenniejszych siedlisk Zatoki Puckiej. Siedliska tworzą gatunki, które określa się jako „inżynierskie” tzn. takie, które modyfikują środowisko. Trawa morska modyfikuje przestrzeń na kilka sposobów. Po pierwsze, gęste zarośla trawy stabilizują osad, zapobiegają erozji – wymywaniu piasku. Długie (do 1m) liście traw mają zdolność rozpraszania energii fal i zwalniają przepływ przydennych prądów morskich. Co najważniejsze system korzeniowy trawy morskiej produkuje tlen, który odświeża osad, dzięki temu w piasku w zaroślach traw może występować wiele małych organizmów potrzebujących dobrych warunków tlenowych. Zarośla traw, zarówno na lądzie jak i w morzu są domem i schronieniem dla wielu drobnych organizmów.

W Zatoce Puckiej większość gatunków znanych z tego obszaru obserwuje się właśnie w siedlisku łąk podwodnych. Do najbardziej charakterystycznych i związanych z trawami należą zielono ubarwione ryby, imitujące wyglądem żdźbła trawy: wężyńka i iglicznia. Równie dobrze maskuje się niewielki, płaski, zielony skorupiak – podwoik. Na dnie leżą filtrujące małże, a pomiędzy korzeniami traw, pod piaskiem pełzają wieloszczety, wśród nich drapieżna Nereida. Cała ta menażeria jest pokarmem dla innych, większych zwierząt – głównie ryb – od okoni przez kury diabły do szczupaków. Wiosną, liście traw morskich są idealnym miejscem składania ikry, a latem miejscem ukrycia rybniej młodzieży. Na liściach traw osadzają się liczne organizmy porastające – od mikroskopijnych glonów i orzęsków, do siatkowatych mszywiołów, pąkli czy młodych małży. Pod koniec sezonu wegetacyjnego najstarsze liście traw są często obrośnięte jak miniaturowe rafy dziesiątkami różnych organizmów. Częściej niż w innych miejscach Zatoki, właśnie na liściach *Zostera* można zobaczyć rzadkie u nas miniaturowe hydropolipy, ślimaki nagoskrzelne i wirki.



ZOSTERA MARINA

NA ZDJĘCIU | Trawa morska (*Zostera marina*)

Zostera marina, popularnie nazywana trawą morską, należy do morskich roślin kwiatowych z rodziny rdestnicowatych (obok takich gatunków jak: *Potamogeton* spp., *Zannichellia* spp. oraz *Ruppia* spp.). W Zatoce Puckiej przeważnie dorasta do 60 cm długości (w sprzyjających warunkach może osiągać 2 m). Często wraz z *Zannichellia palustris*, tworzy mniej lub bardziej rozległe łąki podwodne, porastając piaszczyste dno na głębokości 2–5 m.

Z. marina jest jednym z istotniejszych elementów ekosystemu Zatoki Puckiej, dając schronienie narybkowi przed drapieżnikami. Stanowi ona również dom dla licznych organizmów bezkręgowych. Ponadto pełni funkcję „inżynierską”, stabilizując osady w strefie brzegowej.

W latach 50-tych XX wieku zajmowała prawie 90% powierzchni dna w wewnętrznej Zatoce Puckiej.

Niekorzystne zmiany w środowisku, które zaszły w latach 70-tych, spowodowały zmniejszenie zasięgu jej występowania do kilku małych obszarów. Nowe warunki okazały się za to atrakcyjne dla nitkowatych glonów, z należącego do brunatnic rodzaju *Pylaiella* sp., a te również w dużym stopniu ograniczyły występowanie trawy morskiej.

W latach 80-tych XX wieku przeprowadzono próbę odtworzenia siedlisk trawy morskiej poprzez nasadzenie jej w wybranych obszarach Zatoki Puckiej. Niestety, warunki w Zatoce były nadal niekorzystne i przedsięwzięcie nie powiodło się. Jak wykazały liczne badania naukowe prowadzone w całej Europie, *Z. marina*, nawet przy sprzyjających warunkach, często nie przeżywa dłużej niż rok

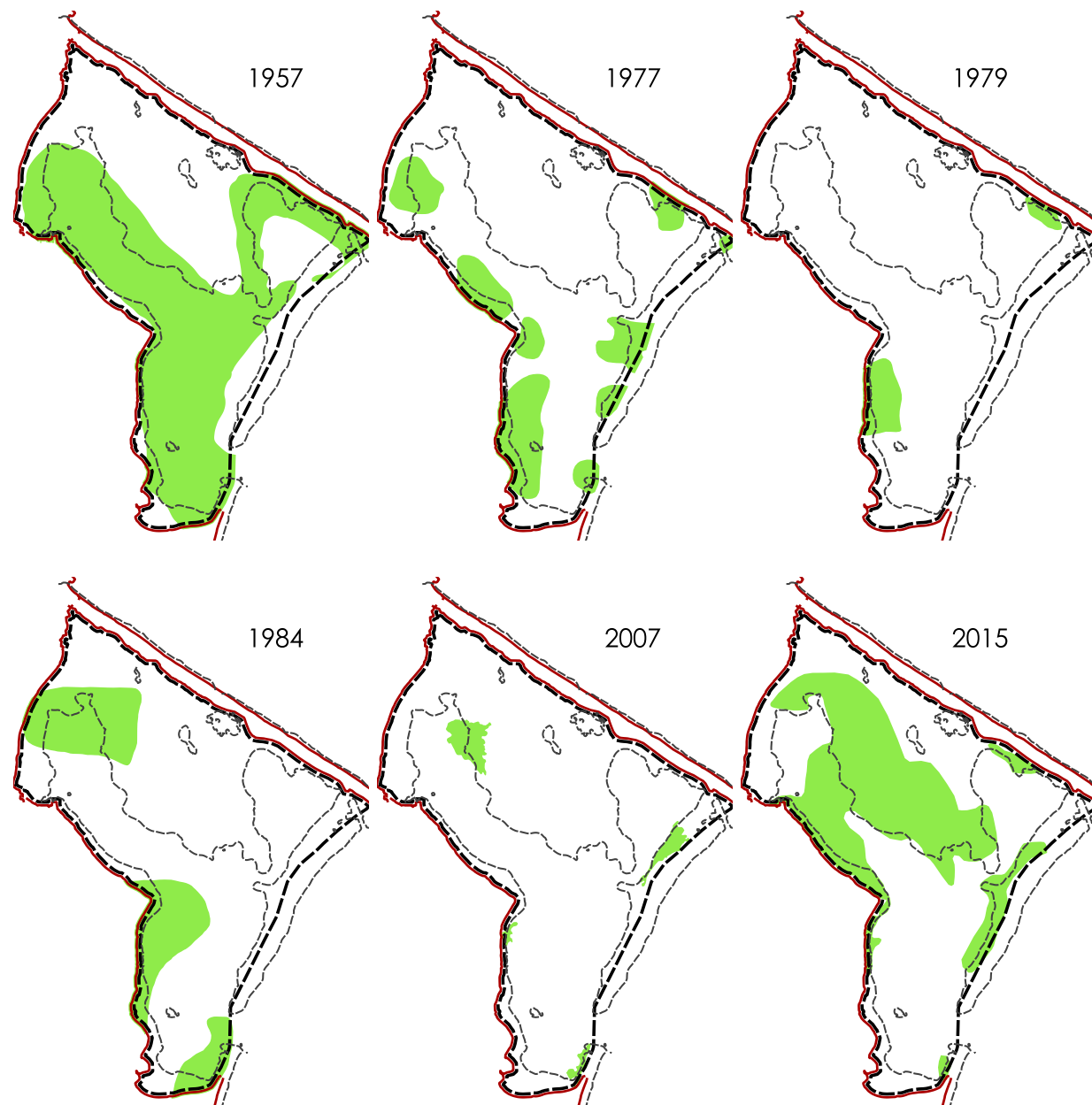
od nasadzenia. To również mogło przyczynić się do fiaska powyższych starań.

Wraz z polepszającym się stanem środowiska Zatoki Puckiej, od 2011 roku obserwuje się naturalne i znaczne poszerzenie zasięgów trawy morskiej. Obszar, który obecnie zajmuje, zwiększył się o 80% w porównaniu do końca lat 90-tych ubiegłego wieku. Nie są to jednak tak zwarte łąki jak kiedyś. Zazwyczaj trawa morska występuje teraz w postaci pojedynczych osobników wśród innych roślin naczyniowych lub małych skupisk.

Uważa się, że *Zostera marina* rozmnaża się w Zatoce Puckiej wegetatywnie, przez kłącza. Przeprowadzone badania wykazały jednak zróżnicowanie genetyczne trawy morskiej, co sugeruje występowanie rozmnażania generatywnego płciowego. Zaobserwowane w trakcie projektu trawy z kwiatostanami, mogą być potwierdzeniem tej hipotezy.

Silne sztormy, od kilku lat, powodują pojawianie się dużych ilości trawy morskiej, zarówno po stronie Półwyspu jak i okolic Trójmiasta. Takie ilości przypominają dawne czasy, gdy będąca w dobrej kondycji *Zostera marina* zajmowała prawie całe dno Zatoki Puckiej. Można zatem przypuszczać, że trawy morskiej przybywa na dnie nie tylko Zatoki Wewnętrznej, ale również w jej zewnętrznej części.

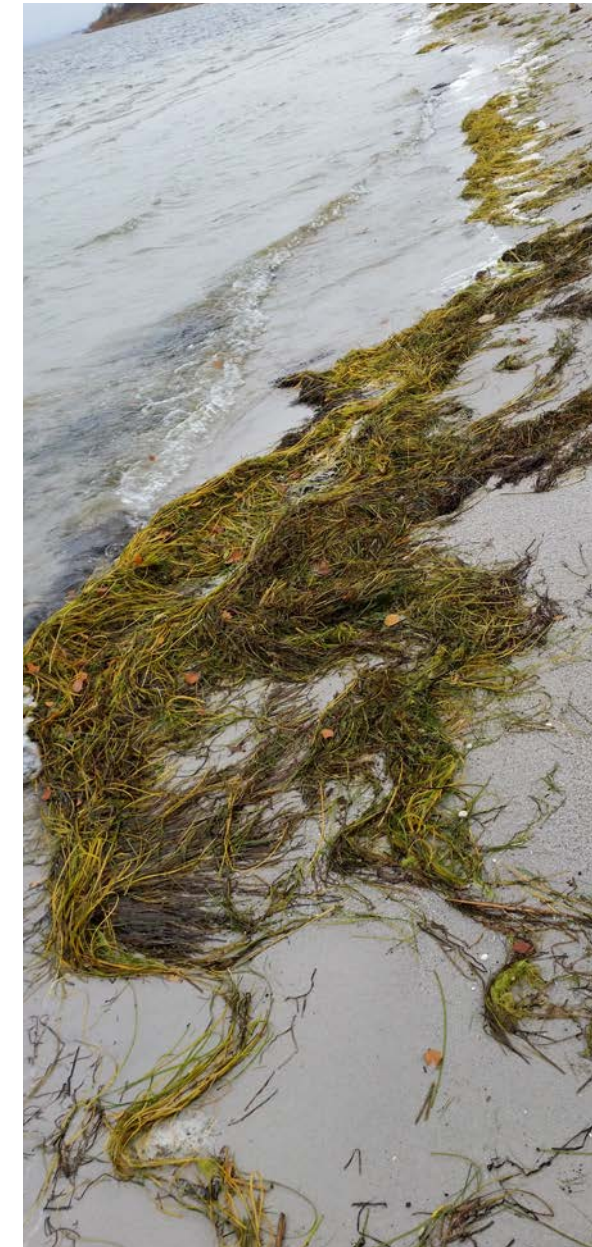
PONIŻEJ | Zmiany występowania trawy morskiej od 1957 do 2015 roku w Zatoce Puckiej Wewnętrznej.



PONIŻEJ | Fragmenty kwiatostanu oraz słupek kwiatowy z rozwijającym się zalążkiem.



PONIŻEJ | Trawa morska wyrzucona na brzeg.



ŻYWE DNO

Organizmy żyjące na dnie zbiorników wodnych nazywamy bentosem. To zespół obejmujący wiele różnych zwierząt, ale najbardziej różnorodną grupę stanowią bezkręgowce – organizmy wielokomórkowe, które nie posiadają szkieletu wewnętrznego. Wiele z nich jest niewidocznych gołym okiem. Te, które można zaobserwować samemu w Zatoce Puckiej, to między innymi małże, skorupiaki i wieloszczety.

Bezkręgowce żyjące na dnie mają różne wymagania. Niektóre mogą występować tylko na dnie piaszczystym, inne wymagają roślin podwodnych. Istnieje wiele czynników, które są ważne dla poszczególnych gatunków bezkręgowców – nie tylko typ osadów dennych, czy występowanie łąk podwodnych, ale też zasolenie, temperatura otoczenia, falowanie, prądy wodne, dostępność pożywienia i tlenu. Gatunki, które mogą żyć tylko w ograniczonym zakresie zmienności tych warunków – na przykład tylko na dnie piaszczystym albo tylko na roślinach – nazywamy wyspecjalizowanymi, związanymi z określonym siedliskiem lub jego częścią. Takie, które mogą żyć w różnych warunkach i w różnych miejscach nazywamy oportunistycznymi. Bezkręgowce wyspecjalizowane są najbardziej narażone na przypadki zmniejszenia zasięgu i zniszczenia siedlisk. Przykładem z Zatoki Puckiej jest skorupiak podwoik (*Idotea chelipes*), który może żyć tylko na roślinach. Zanik łąk podwodnych zagraża jego występowaniu.

Organizmy bentosowe mogą żyć na lub pod powierzchnią dna. Małże sercówka (*Cerastoderma glaucum*) i omulek (*Mytilus edulis*) bytują na osadach dennych, podczas gdy małgiew piaskołaz (*Mya arenaria*) i rogowiec (*Macoma balthica*) zagrzebują się w piasku. Bezkręgowce denne mogą się aktywnie przemieszczać – jak kraby i krewetki lub przytwierdzać na stałe do twardego podłoża – jak pąkla bałtycka (*Balanus improvisus*). W wewnętrznej Zatoce Puckiej dno twarde występuje tylko w postaci nielicznych kamieni, stąd też gatunki osiadłe wykorzystują inne gatunki jako podłoże – tak jak widoczna na zdjęciu kolonia pąkli bałtyckich, które osiedliły się na muszli omułka.

Bezkręgowce potrafią zmieniać siedlisko, w którym żyją. Dlatego też opisujemy siedlisko nie tylko jako typ dna (na przykład piaszczyste czy muliste) ale w powiązaniu z organizmami jakie w nim żyją. Najłatwiej zrozumieć to na przykładzie widocznych na lądzie wydm. Wydma biała i wydma zielona to ten sam piasek, ale w przypadku zielonej zasiedlony przez roślinność. Na dnie morskim przykładem organizmów, który zmieniają fizycznie siedlisko są wieloszczety, należące do typu pierścienic. Żywią się szczątkami organicznymi leżącymi na dnie lub unoszącymi się w toni wodnej. W Zatoce Puckiej występuje rodzima nereida różnokolorowa (*Hediste diversicolor*) i nowy przybysz z rodzaju *Marenzelleria*. Organizmy te budują rurki mieszkalne w osadach (nawet do 20 cm głębokości), a dzięki takim korytarzom w dnie tlen i pokarm może dotrzeć głębiej, gdzie skorzystają z niego inne organizmy – na przykład nicienice czy larwy innych bezkręgowców.



POWYŻEJ | Sercówka bałtycka (*Cerastoderma glaucum*)



POWYŻEJ | Omulek jadalny (*Mytilus edulis*)



POWYŻEJ | Rogowiec bałtycki (*Macoma balthica*)



POWYŻEJ | Małgiew piaskołaz (*Mya arenaria*)

Fauna bezkręgowców dennych w Zatoce Puckiej nie zmieniła się istotnie w ciągu ostatnich kilkudziesięciu lat, pomimo degradacji łąk podwodnych i obecności dużej ilości oportunistycznych glonów nitkowatych. Wynika to z faktu, iż zdecydowana większość tutejszych bezkręgowców nie wymaga bezwzględnie roślinności dennej, jakkolwiek sprzyja ona większej różnorodności gatunkowej. Prawdopodobnie wyginął jeden – spotykany sporadycznie przed kilkudziesięciu laty – gatunek, związany z roślinami, małż sercówka *Cardium hauniense*. Bardzo liczny jest natomiast, pokazany na zdjęciu, inny gatunek sercówki *Cerastoderma glaucum*. Obserwowane zmiany dotyczą, przede wszystkim, pojawiania się nowych gatunków bezkręgowców dennych, jak np. widoczne na zdjęciach krab amerykański (*Rhithropanopeus harrisi*) i wieloszczety z rodzaju *Marenzelleria*. Nie stwierdzono jednak istotnego, niekorzystnego wpływu tych gatunków na środowisko Zatoki Puckiej.

NA ZDJĘCIU | Nereida różnokolorowa (*Hediste diversicolor*)



POWYŻEJ | Krab amerykański (*Rhithropanopeus harrisi*)



POWYŻEJ | Pąkla (*Balanus* sp.)



POWYŻEJ | Wieloszczet (*Marenzelleria* sp.)



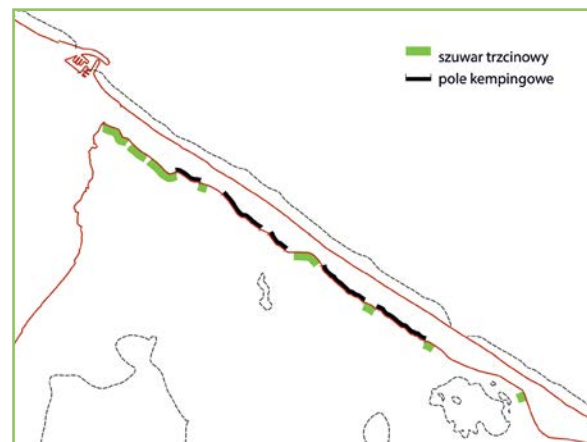
POWYŻEJ | Podwoik (*Idotea* sp.)

TRZCINOWISKA

Trzcinowiska, lub też inaczej szuwar trzcinowy, tworzone są głównie przez trzinę pospolitą (*Phragmites australis*). Wraz z nią występuje również pałka (*Typha* sp.) oraz sitowie (*Juncus gerardi*). Trzcinowiska najlepiej rozwijają się na terenach podmokłych, w zbiornikach wodnych słodko - i słonawowodnych oraz ciekach.

Szuwar trzcinowy stanowi naturalną ochronę strefy brzegowej, zatrzymując wędrujący osad i zapobiegając jego dalszemu przemieszczaniu. Na trzcinach bytują też liczne bezkręgowce, które stanowią bazę pokarmową dla chroniącego się tu ptactwa wodnego i śpiewającego oraz narybku.

O ile w południowej części Zatoki Puckiej, strefa trzcinowisk jest stosunkowo dobrze zachowana, to na Półwyspie Helskim jest ona w znacznej części silnie zdegradowana, a nawet prawie całkowicie zniszczona na obszarach niektórych pól kempingowych.



POWYŻEJ | Występowanie szuwaru trzcinowego.



POWYŻEJ | Pałka (*Typha* sp.)



POWYŻEJ | Trzcina pospolita (*Phragmites australis*)

KTO NIE LUBI TRZCIN?

Do 2009 roku trzcinowiska porastały około 4,4 km długości wybrzeża Półwyspu Helskiego (0,05 km²). Jednak od kilku lat obserwuje się niepokojące zmiany – zniszczone zostały znaczne powierzchnie trzcinowisk przy kilku kempingach. Wraz z nimi zaniknęły siedliska oraz miejsca żerowania i rozrodu wielu zwierząt w tym ptaków i ryb. Zniszczenie szuwaru trzcinowego przebiegło niemal w błyskawicznym tempie, wpływając nie tylko na dynamikę osadów i linii brzegowej, ale również na pogorszenie jakości wód – to trzcinowiska odpowiadają za ich procesy samooczyszczania (oczyszczalnie korzeniowe).

Ochrona tych obszarów będzie skuteczną, jeśli uda się uświadomić ich użytkownikom, jak są one cenne – nie tylko dla funkcjonowania ekosystemu Zatoki, ale również do kontynuacji działalności człowieka. Bez trzcinowisk, piękne przyrodniczo wybrzeże może za jakiś czas zniknąć, albo, co gorsza, zamienić się w betonową pustynię, która nie będzie już stanowić atrakcji turystycznej.

PO PRAWEJ | Przykład niszczenia trzcinowisk w skutek działalności turystycznej.



Choć dla jednych obszarów Zatoki Puckiej trzcinowiska są niezbędnym i cennym zbiorowiskiem, dla innych stanowią przyrodniczy problem. Wynika to głównie z faktu, iż trzciny są dość intensywnie rozprzestrzeniającą się roślinnością, która jest w stanie zdominować swoje otoczenie. Tak stało się na obszarze rezerwatu Beka, położonym w ujściowym fragmencie pradoliny rzeki Redy, który obejmuje swoim zasięgiem obszar podmokłych łąk nadmorskich. Od około 300 lat był to teren wykorzystywany rolniczo, głównie poprzez gospodarkę łąkowo - pastwiskową. Intensywne użytkowanie oraz coroczne wlewy wody słonej z Zatoki Puckiej, w czasie jesiennych i zimowych sztormów, doprowadziły do wykształcenia się siedlisk słonaw (*Juncetum gerardi*), szuwaru (*Scirpetum maritimi*), młaki niskoturzycowej (*Caricetalia davallianae*) oraz łąk trzęślicowych (*Junco-Molinietum*). Do końca lat 70-tych ubiegłego wieku, dzięki odpowiednio prowadzonej gospodarce rolnej, obszar ten nie wymagał podejmowania dodatkowych zabiegów. Tymczasem łąki oraz pastwiska są miejscami ważnymi dla ptaków siewkowych. Część z nich odbywa tutaj lęgi, inne odpoczywają w czasie migracji wiosennych i jesiennych. Aby powstrzymać spadek wartości przyrodniczej tego terenu, został on w 1988 roku objęty ochroną rezerwatową. Była to jednak ochrona bierna, co wiązało się z wprowadzeniem zakazu użytkowania tych terenów, również przez rolników indywidualnych. Spowodowało to, między innymi, ekspansję trzciny na obszary łąk i słonaw oraz stopniowe niszczenie tych siedlisk. Ucierpiały też chronione ptaki - populacja lęgowa biegusa zmiennego zmniejszyła się z około pięćdziesięciu do 1-2 par. Dopiero w 1999 roku Ogólnopolskie Towarzystwo Ochrony Ptaków podjęło realizację (zatwierdzonego

w 1995 r.) „Planu ochrony rezerwatu przyrody Beka”. W ramach prac ochronnych, na tym terenie, przeprowadza się między innymi koszenie łąk oraz wypas bydła i koni.

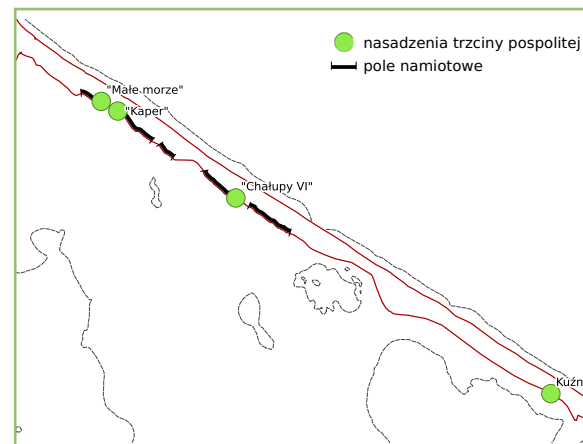


POWYŻEJ | Biegus zmienny (*Calidris alpina*)

ODTWARZANIE I OCHRONA TRZCINOWISK

W ramach projektu podjęto zabiegi prowadzące do odtworzenia zrujnowanych zbiorowisk trzciny pospolitej na Mierzei Helskiej. Wybrano rejony o najsilniejszej antropopresji, czyli na obrzeżach pól kempingowych. Zaczęto od poboru kilkuletnich już fragmentów trzcinowisk, które posiadały wykształcony system kłaczy. Dawało to duże szanse na przetrwanie rośliny po przesadzeniu na nowe miejsce. Nasadzenia ponawiano rokrocznie, od 2013 do 2015 roku, wiosną bądź jesienią, czyli w trakcie lub tuż po okresie wegetacji. Po 2 letniej obserwacji nasadzeń trzciny, można śmiało powiedzieć, że zabieg odtworzenia okazał się skuteczny. Sadzonki dobrze przetrwały intensywny sezon turystyczny. Świadczyć to może o odporności przesadzonych roślin, ale również o zwiększeniu świadomości ekologicznej, zarówno wśród turystów, jak i mieszkańców Półwyspu, którzy co raz lepiej rozumieją znaczenie tych elementów ekosystemu.

Trzcina pospolita, o ile się jej nie przeszkadza, rozwija się bezproblemowo. Można więc powiedzieć, że o ile człowiek nie będzie zaśmiecał, dewastował czy wrywał kłaczy, trzcinowiska mają duże szanse na ponowne rozprzestrzenienie się wzdłuż wybrzeży Zatoki Puckiej. Naturalnie umacniając osady, trzcinowiska przyczynią się też do zmniejszenia erozji brzegów, która w obecnej chwili stanowi bardzo duży problem w utrzymaniu linii brzegowej Zatoki Puckiej.



POWYŻEJ | Trzcina pospolita oraz punkty nasadzeń.

PONIŻEJ | Świeżo przetransplantowane kłacze trzciny.



PONIŻEJ | Nasadzenia trzciny: marzec.

Luki w nasadzeniach wynikają z dynamiki morza a nie działalności człowieka, podobnie jak i zniszczone ogrodzenia.



PONIŻEJ | Nasadzenia trzciny: czerwiec.



PONIŻEJ | Nasadzenia trzciny: sierpień.



PONIŻEJ | Nasadzenia trzciny: październik.



NIE PRZESZKADZAĆ – TO WYSTARCZY

Przeprowadzone w ramach projektu obserwacje wykazały, że trawa morska jest w stanie samodzielnie zwiększać swój zasięg w Zatoce Puckiej. To dobra wiadomość - łąki podwodne, a w nich głównie *Zostera marina*, są kluczowym, charakterystycznym dla Zatoki elementem ekosystemu.

Co należy robić, aby ten stan się utrzymał? Prowadzony monitoring oraz doświadczenia naukowców europejskich wskazują, że im mniej zabiegów, czy zakłóceń, tym lepiej. Z doświadczeń innych krajów wiadomo, iż nasadzenia trawy morskiej przynoszą mierne wyniki, a co gorsza, mogą doprowadzić do zniszczenia istniejących stanowisk. Przesadzone fragmenty łąki trawy morskiej zanikają w 80% po roku, a prawie całkowicie po 2-3 latach od nasadzenia. Dzieje się tak nawet w przypadkach, gdy warunki środowiskowe są zbliżone do tych, które panowały w miejscach poboru przesadzanych fragmentów. Dlatego najlepiej jest nie niszczyć stanu zastanego i chronić go poprzez ograniczenie zagrożeń, na jakie narażone są już rosnące łąki.

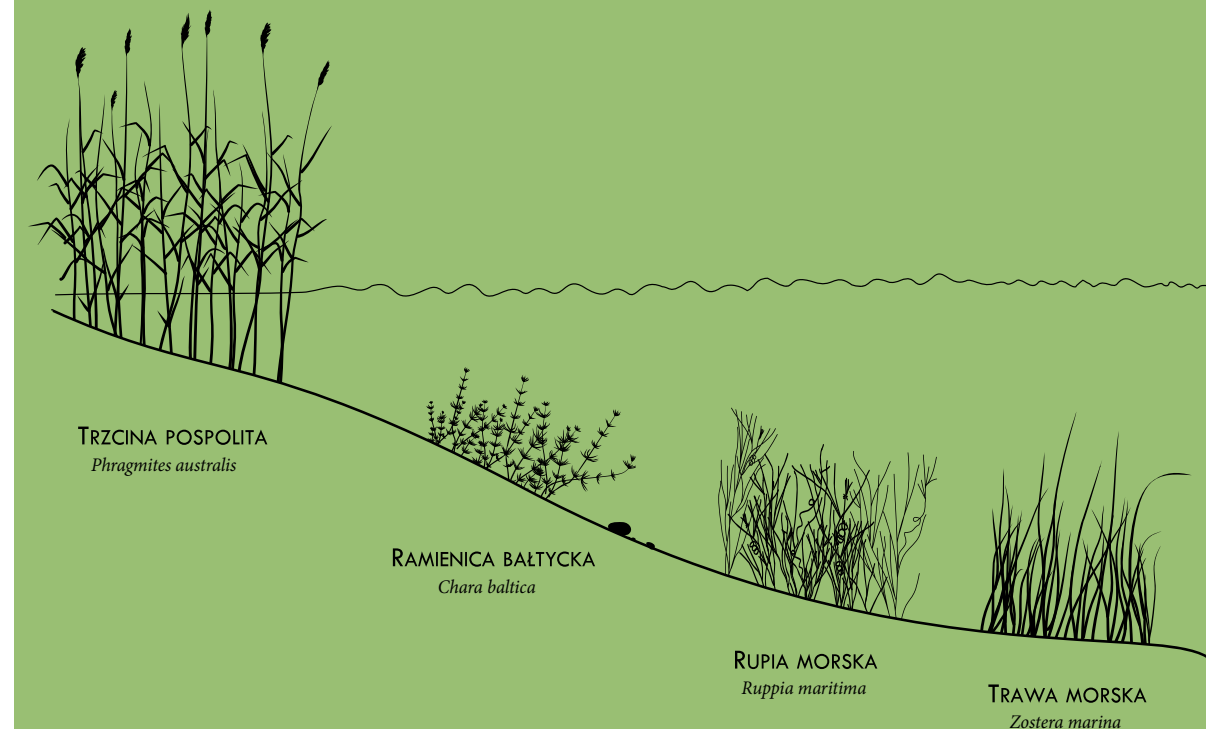
Największym niebezpieczeństwem dla Zatoki Puckiej są dopływające do niej ścieki. Zwłaszcza te z Półwyspu Helskiego. Co prawda, istnieje już tam infrastruktura wodno-kanalizacyjna, jednak liczba turystów w okresie letnim znacznie przekracza liczbę mieszkańców, a tym samym możliwości systemu obliczonego na znacznie mniejszy dopływ ścieków.

Drugim zagrożeniem dla trawy są szybkie jednostki pływające. Spokój łąk podwodnych zależy od uspokojenia ruchu łodzi z napędem śrubowym czy skuterów wodnych, które wrywają rośliny i glony. Jeszcze większym zagrożeniem jest kotwiczenie łodzi w obszarach porośniętych przez trawę morską, dlatego należałoby zredukować ilość kotwiczowisk na dnie porośniętym przez roślinność podwodną. Jest to jednak trudne przedsięwzięcie i wymaga szeregu uregulowań.



POWYŻEJ | Na zdjęciu lotniczym widać ślady po motorówkach wryte w roślinności dennej.

Zbiorowiska roślin naczyniowych w Zatoce Puckiej.



RYBY ZATOKI PUCKIEJ

Zdjęcie zbiorowe rybich mieszkańców Zatoki Puckiej wygląda dzisiaj zupełnie inaczej niż 100 lat temu. Nie pojawia się już łosoś, niezwykłym gościem jest parposz, a węgorz, sieja czy szczupak pochodzą z zarybień. Pojawił się nowy mieszkaniec - babka bycza, która na stałe zajęła miejsce w ekosystemie tego akwenu. Jej obecność wywołała początkowo obawy - naukowcy myśleli, że zabierze miejsce i pokarm innym rybom. Ale po 25 latach wydaje się, że jej przybycie nie spowodowało tak dramatycznych zmian. Babka bycza jest łatwym pokarmem dla ryb i ptaków rybożernych, a gdyby było jej więcej, również człowiek cieszyłby się jej smakiem w postaci „byczków w tomacie”.

Wśród unikatowych ryb mieszkających w Zatoce Puckiej znajdziemy wężynek i iglicznę. Degradacja łąk podwodnych, w których ci dalecy krewni konika morskiego spędzają całe życie, mogła spowodować ich wyginięcie. Na szczęście tak się nie stało i można teraz obserwować te rybki chowające się nawet w gąszczach unoszących się w toni glonów. Połowy badawcze prowadzone w ramach projektu potwierdziły, że ryby te można znaleźć również w nieprzyjemnych dla oka kożuchach roślin i w towarzystwie masy meduz. Najwięcej jednak jest w Zatoce Puckiej cierników i cierniczków. Te małe, mierzące zazwyczaj do 10 centymetrów ryby, o kłujących płetwach, najczęściej zyskały na zmianach wekossystemie Zatoki Puckiej. Są odporne na niekorzystne

warunki, chętnie pożerają ikrę i wylęg innych gatunków. Ich naturalnymi wrogami są ryby drapieżne, takie jak szczupak, czy okoń, przed którymi jednak bardzo łatwo im się schować w gąszczach glonów nitkowatych. Masowo występujące cierniki można złowić własnoręcznie, przy brzegu, zwykłą siatką na motyle, wysuszyć na słońcu i traktować jako pamiątkę znad morza.



POWYŻEJ | Skład ichtiofauny naukowcy poznają dzięki połowom badawczym.

PONIŻEJ | Belona przybywa do Zatoki Puckiej na wiosenne tarło.



PONIŻEJ | Typowy wynik połowów badawczych. *Pylaiella* sp. i cierniki.

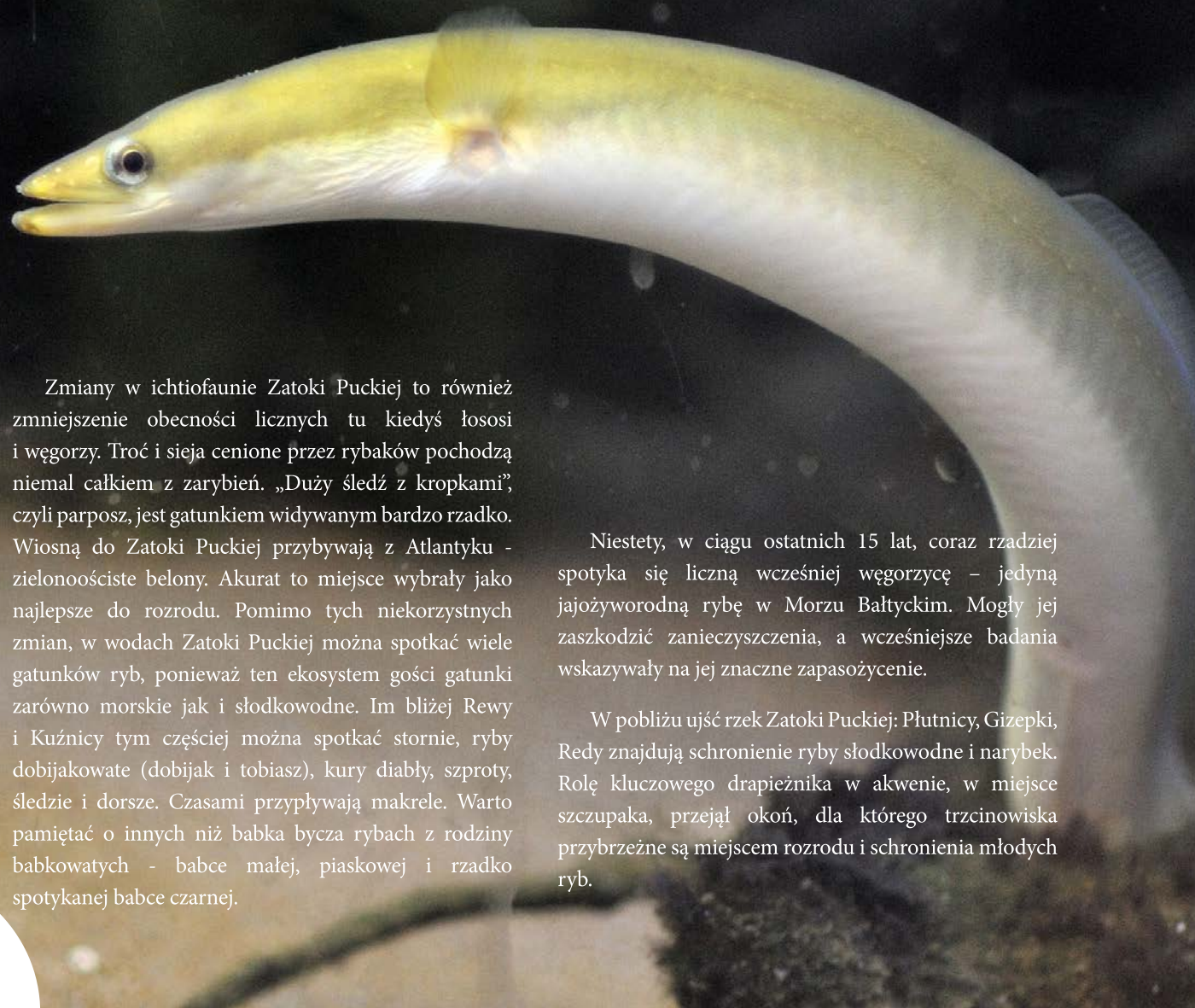


PONIŻEJ | Okoń (*Perca fluviatilis*) jako jedyna z „większych” ryb poradził sobie ze zmianami w Zatoce Puckiej.



PONIŻEJ | Okoń z połowów rybackich w Zatoce Puckiej.





Zmiany w ichtiofaunie Zatoki Puckiej to również zmniejszenie obecności licznych tu kiedyś łososi i węgorzy. Troć i sieja cenione przez rybaków pochodzą niemal całkiem z zarybień. „Duży śledź z kropkami”, czyli parposz, jest gatunkiem widywanym bardzo rzadko. Wiosną do Zatoki Puckiej przybywają z Atlantyku - zielonoościste belony. Akurat to miejsce wybrały jako najlepsze do rozrodu. Pomimo tych niekorzystnych zmian, w wodach Zatoki Puckiej można spotkać wiele gatunków ryb, ponieważ ten ekosystem gości gatunki zarówno morskie jak i słodkowodne. Im bliżej Rewy i Kuźnicy tym częściej można spotkać stornie, ryby dobijakowate (dobijak i tobiasz), kury diabły, szproty, śledzie i dorsze. Czasami przypływają makrele. Warto pamiętać o innych niż babka bycza rybach z rodziny babkowatych - babce małej, piaskowej i rzadko spotykanej babce czarnej.

Niestety, w ciągu ostatnich 15 lat, coraz rzadziej spotyka się liczną wcześniej węgorzycę – jedyną jajożyworodną rybę w Morzu Bałtyckim. Mogły jej zaszkodzić zanieczyszczenia, a wcześniejsze badania wskazywały na jej znaczne zapasożycenie.

W pobliżu ujść rzek Zatoki Puckiej: Płutnicy, Gizepki, Redy znajdują schronienie ryby słodkowodne i narybek. Rolę kluczowego drapieżnika w akwenu, w miejsce szczupaka, przejął okoń, dla którego trzcinowiska przybrzeżne są miejscem rozrodu i schronienia młodych ryb.



PONIŻEJ | W przeszłości praca przy oprawianiu węgorzy angażowała całe rodziny rybackie. Dzisiaj połowy tego gatunku są bardzo małe.



IGLICZNIOWATE I BABKOWATE

Wśród wielu gatunków ryb z Zatoki Puckiej warto bliżej poznać dwie rodziny: igliczniowate i babkowate.

Iglicznia (*Syngnathus typhle*) to ryba, która podobnie jak wężyńka (*Nerophis ophidion*) przystosowała się do życia wśród łąk podwodnych. Do życia potrzebuje ciepłej, zarośniętej morskiej zatoki – dokładnie takiej jak Zatoka Pucka. Barwa i kształt tych małych ryb (iglicznia osiąga do 30 centymetrów, wężyńka jest mniejsza) przypomina żdźbła trawy morskiej. Na swym ciele igliczniowate nie mają łusek, tylko pancerz z płytek kostnych. Pokarm zdobywają zasysając go przez spłaszczony pysk przypominający rurkę. Iglicznie, podobnie jak koniki morskie, potrafią unosić się w wodzie pionowo, dzięki czemu jeszcze mocniej przypominają trawę morską. Iglicznia i wężyńka objęte są w Polsce ochroną ścisłą.

Ciekawy jest sposób rozrodu tych ryb. To samce igliczni „pływają w ciąży”. W tym celu powstaje u nich specjalna torba lęgowa, do której samica składa ikrę. Samiec zapładnia ją, a następnie przez miesiąc nosi na brzuchu rozwijające się zarodki. Kiedy młode osiągają 2-3 centymetry, rozrywają torbę i zaczynają własne życie.

Samce wężyńki nie mają torby lęgowej, samice ikrę przyklejają do brzucha ojca.

Babka bycza (*Neogobius melanostomus*) to największa (do 25 centymetrów) z ryb babkowatych, spotykana w Morzu Bałtyckim. Pojawiła się u nas stosunkowo niedawno – pierwsze raporty o jej obecności pochodzą z początku lat 90-tych. Przypuszcza się, że przybyła w wodach balastowych statków przyplływających do portów bałtyckich. Wody te wypuszcza się w porcie docelowym. Jej „miejscem rodzinnym” są akweny basenu ponto-kaspijskiego.

NA ZDJĘCIU | Iglicznia (*Syngnathus typhle*)

Przed pojawieniem się babki byczej w Bałtyku występowały 4 gatunki rodziny Gobiidae, zewnętrznie podobne, lecz różniące się trybem życia. Największa, około 15-centymetrowa, jest babka czarna (*Gobius niger*). Ten gatunek lubi miejsca osłonięte, z dnem mulistym, na którym szuka kryjówek przy kamieniach, muszlach małży lub wśród podmorskich zarośli. Babki małe (*Pomatoschistus minutus*), długości 7 cm, tworzą ruchliwe skupienia na piaszczystym dnie. Jeszcze mniejsze, najwyżej 4-centymetrowe babki piaskowe (*Pomatoschistus microps*), bytują stadami w strefie przybrzeżnej Bałtyku oraz ujściach rzek, gdy tymczasem babki czarnoplamki (*Gobiusculus flavescens*) wolą przebywać wśród łąk podwodnych i dopiero w razie zagrożenia szukają schronienia przy dnie.

Wszystkie babkowate nie są dobrymi pływakami. Nad dnem poruszają się skokami i dość niechętnie opuszczają miejsca, gdzie mogą znaleźć pewny schron. W strefie brzegowej można zaobserwować babki bycze, które dzięki obecności przyssawki, wspinają się po umocowaniach portowych. Babkowate, podobnie jak igliczniowate, opiekują się potomstwem, co jest rzadkością w rybnym świecie. Samice babek składają ikrę już nie na samcach, ale na zanurzonych przedmiotach, kamieniach, roślinach. Samce zapładniają ją, a potem pilnują. Samiec babki byczej przybiera w okresie godowym ciemną barwę i staje się agresywny, broniąc gniazda przed drapieżnikami. Jest w stanie rzucić się na o wiele większego przeciwnika.

Pomimo, że babka bycza jest nowym przybyszem, a z jej pojawieniem wiązały się duże obawy, nie spowodowała żadnej katastrofy. Po pierwszym etapie gwałtownego zwiększenia liczebności i zasięgu

występowania, dzisiaj wydaje się, że znalazła swoje miejsce w ekosystemie. Stała się podstawowym pokarmem dla ryb drapieżnych i kormoranów, bo łatwo ją upolować. Zajęła wolną niszę ekologiczną i przypuszczalnie już jej nie zwolni. Natura wszak nie cierpi próżni.

PONIŻEJ | Babka bycza (*Neogobius melanostomus*)



PONIŻEJ | Ikra babki byczej na puszcze.



SZCZUPAK:

PODWODNY TYGRYS

Szczupak był niegdyś kluczowym rybnym drapieżnikiem w Zatoce Puckiej. Sprzyjała mu dostępność tarlisk na zalewanych wodami rzeki przybrzeżnych łąkach oraz dostatek płoci stanowiącej w tym rejonie jego główny pokarm. Dno Zatoki Puckiej, porośnięte łąkami podwodnymi, było dobrym miejscem żerowania tego podwodnego tygrysa, czającego się w ukryciu na ofiary.



NA ZDJĘCIU | Szczupak (*Esox lucius*)

Niestety, zanik łąk podwodnych i melioracje łąk w dolnym biegu rzeki Płutnicy, uchodzącej w pobliżu Pucka, zakończyły ten dobry czas. Zniknęły naturalne tarliska ryb słodkowodnych bytujących w Zatoce. Można je odtworzyć otwierając rybnom drogę w górę rzeki, omijającą przepompownię, która dziś zamyka ujście systemu kanałów i rowów melioracyjnych. Szczupak nadal tam się rozradza, o czym świadczy złowienie w trakcie badań dwucentymetrowego rybiego „oseska”. Aby było ich więcej i swobodnie przepływały do Zatoki Puckiej, ich rodzice muszą wcześniej mieć wolną drogę. Dzisiaj szczupak ma ponownie dobre warunki do polowania w wodach Zatoki Puckiej. Wpuszczane w ramach zarybień, 10-12 centymetrowe ryby, w następnym roku osiągały średnio od 32 do nawet 47 centymetrów długości. W Zatoce Puckiej polują one głównie na babki bycze, ale nie pogardzą również rybami ciernikowatymi, śledziowatym, okoniem i płocią. Problemem pozostaje brak dostępu do naturalnie zalewanych wiosną łąk przybrzeżnych. Dopóki dojrzałe ryby nie znajdą miejsca do masowego rozrodu, w Zatoce Puckiej będą pojawiały się tylko w wyniku zarybień.

W ramach projektu wzbogacono wody Zatoki o 1,3 mln sztuk narybku szczupaka. Na akcję zarybieniową stawili się licznie rybacy. Największą rolę odegrały czas, delikatne obchodzenie się z narybkim oraz wybranie odpowiednich miejsc, w których wypuszcza się to rybce przedszkole. Szczupaki, przywożone w specjalistycznym kontenerze, były szybko ładowane do worków z natlenianą wodą i umieszczane na łodziach, z których każda miała wyznaczone własne miejsce zarybień. Przy pomocy rzeszy starszych i całkiem młodych sympatyków Zatoki Puckiej wszystkie ryby udało się w dobrej kondycji wypuścić do wody.

PONIŻEJ | Dawniej połowy szczupaków były bardziej obfite.



PONIŻEJ | Postlarwa szczupaka (21 mm) znaleziona za przepompownią.



PONIŻEJ | Narybek należy wypuścić do Zatoki jak najszybciej. Do tego potrzeba wielu łodzi i pomocników.



PONIŻEJ | Narybek szczupaka gotowy do zasiedlenia Zatoki Puckiej.



PONIŻEJ | Małe ryby najlepiej wpuszczać do wody nocą.



PONIŻEJ | W takich zarośniętych kanałach szczupak z Zatoki Puckiej powinien odbywać tarło.



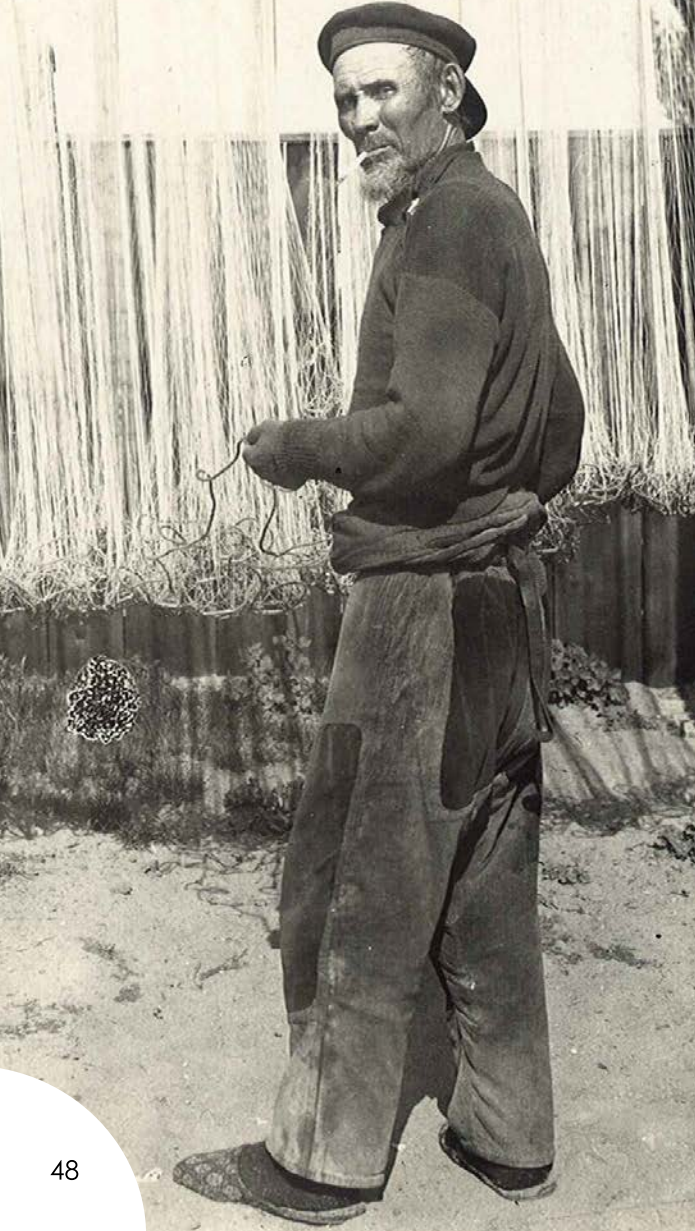
PONIŻEJ | Przepompownia reguluje poziom wody na łąkach, ale zagraża drogę rybom.



PONIŻEJ | Wyniki badań ichtioplanktonowych mówią o tym, jakie ryby z sukcesem odbywają tarło.



RYBACKI SZLAK ZATOKI PUCKIEJ



Wybrzeżem Nordy (kaszubskie określenie kierunku północ) warto podążyć rybackim szlakiem. Godne polecenia są: Muzeum Ziemi Puckiej im. Floriana Ceynowy, Muzeum Rybołówstwa w Helu i Centrum Promocji i Edukacji Szlaku Rybackiego Północnych Kaszub Merck. Pod drodze warto również przystanąć w Kuźnicy i przyrzeć się małym łodziom rybackim. Ten, kto chciałby wiedzieć więcej o tradycji i współczesności rybołówstwa z tego terenu, powinien poszukać książki „Jem jô rëbòk”, albo spędzić czas na lekturze jednej z barwnych powieści Augustyna Necla. Praca rybaka przybrzeżnego nigdy nie była i nadal nie jest lekka. Pomimo postępów technologii, używane na małych łodziach techniki połowów niewiele się różnią od tych stosowanych 100 lat temu. Trwalsze są materiały, z których buduje się sieci, nie ma już łodzi rybackich na żagle i nawet na środku Zatoki Puckiej można zadzwonić do domu. Jednak, z drugiej strony, często sprzedaż ryb, które można tu złowić nie wystarcza na godne utrzymanie. Ryby łowi się obecnie przede wszystkim poza Ryfem Mew, na zewnętrznej Zatoce Puckiej. Powszechne niegdyś pułapki - żaki węgorzowe, wystawiane na ściśle określonych łowiskach, dzisiaj spotyka się rzadko. Nic dziwnego - lata obfitości węgorza należą już do przeszłości. Nie tylko na Zatoce Puckiej, ale w całej Europie.

PO LEWEJ | Rybak przy „klarowaniu” sieci - początek XX wieku.

Rybacy na wewnętrznej Zatoce Puckiej wystawiają głównie sieci - nety okoniowe, siejowe, na wiosną śledziowe i belonowe. Wszystkie powyższe tworzą płot wystawiony w wodzie, w zależności od gatunku ryby jaki chcą złowić rybacy - z mniejszymi lub większymi oczkami, unoszący się pod powierzchnią lub przylegający do dna. Niektórzy rybacy stosują mniejsze niż żaki pułapki - mierożki. W okresie kiedy pojawia się belona używają sznurów z haczykami. Za Ryfem Mew, na otwartej Zatoce, gdzie jest więcej ryb i szans na dobry połów, najczęściej widuje się sieci dorszowe, storniowe i trociowe. Stornia to prawidłowa, polska nazwa popularnej płaskiej „flądry”.

Warto pytać się o świeżą rybę z miejscowych połowów, chociaż w wielu smażalniach jest o nią trudno. Pomimo, że pucki okoń jest znakomity, łatwiej znaleźć filety z okonia nilowego. W sierpniu warto się skusić na stornię, która powinna być już w dobrej kondycji po wczesnowiosennym tarle. Pomimo, że nie jest to gatunek łowiony na samej Zatoce Puckiej warto spróbować smażonych szprotek i zdziwić się, dlaczego z tych małych smacznych rybek korzystają dzisiaj głównie hodowlane pstrągi i łososie zjadając paszę z taką szprotową mączką rybną.

PONIŻEJ | Podstawowe prace przy sieciach wyglądają dzisiaj podobnie jak 100 lat temu.



PONIŻEJ | Technika połowów sznurami haczykowymi również niewiele się zmieniła.



OSTOJA PTAKÓW PRZELOTNYCH I SKUPISK ZIMOWYCH

Mało urozmaicona linia polskiego wybrzeża i jego otwarty charakter powodują, że miejsca stwarzające dogodne warunki do zimowiskowych i żerowiskowych koncentracji ptaków wodnych są w Polskich Obszarach Morskich ograniczone geograficznie i nieliczne. Zatoka Pucka stanowi jedną z ważniejszych ostoj ptaków wodnych, szczególnie istotną w czasie ich wędrówek i zimowania na południowym wybrzeżu Bałtyku.

Między innymi, w celu ochrony przebiegających tutaj szlaków migracyjnych i zgrupowań zimowiskowych ptaków, na mocy Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 21 lipca 2004 r. powołano Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków „Zatoka Pucka” PLB220005. Właściwa Zatoka Pucka, stanowiąca najbardziej północno-zachodnią część Zatoki Gdańskiej jest ważnym elementem tego obszaru. Do najliczniej występujących gatunków w zimie, o ile ta część zatoki nie jest pokryta lodem, zalicza się głównie przedstawicieli rzędu blaszkodziobych: łabędzie nieme i łabędzie krzykliwe, ogorzałki, czernice, głowienki, lodówki, nurogęsi, bielaczki, gągoły. Z gatunków występujących tutaj bardzo licznie przez cały rok niewątpliwie wymienić należy kormorana czarnego i dość liczne perkoza dwuczubego.

PO LEWEJ | Wybrzeże południowego Bałtyku jest znanym zimowiskiem dla kaczek.



NA ZDJĘCIU | Czernica (*Aythya fuligula*) i głowienka (*Aythya ferina*)

Potencjalne zagrożenia i konflikty

Obszar Zatoki Puckiej to również rejon dużej koncentracji działalności rybołówstwa łodziowego, którego połowy na płytkich wodach prowadzone są najczęściej stawnymi sieciami skrzelowymi, stanowiącymi zagrożenie dla ptaków nurkujących. Oczywiście rybacy unikają wystawiania sieci w miejscach znanych z częstego występowania skupisk ptaków, ale w okresach zmiennej pogody lokalizacja tych zgrupowań bywa zmienna, więc nie sposób uniknąć śmiertelności ptaków związanej z wykonywaniem rybołówstwa w tym akwenie, tzw. niepożądanego przyłowu.

Zanim jednak w imię ochrony ptaków wprowadzi się mniej lub bardziej drastyczne ograniczenia rybołówstwa, należy dokładnie zbadać zagadnienie wielkości i wpływu śmiertelności ptaków w sieciach na liczebność ich populacji. Obserwowanych w ostatnim okresie trendów spadkowych liczebności niektórych gatunków, np. lodówek, nie można jednoznacznie przypisywać działalności rybołówstwa, które w ostatnim okresie również znacząco zmniejszyło swój nakład pracy w rejonie Zatoki Puckiej. Morski Instytut Rybacki – PIB rozpoczął takie badania i zamierza je kontynuować dla przygotowania dobrze udokumentowanych podstaw do zarządzania ochroną siedliska i rybołówstwem w tym akwenie.

ZATOKA PUCKA: WAŻNE SIEDLIŚKO PTAKÓW WODNO- BŁOTNYCH

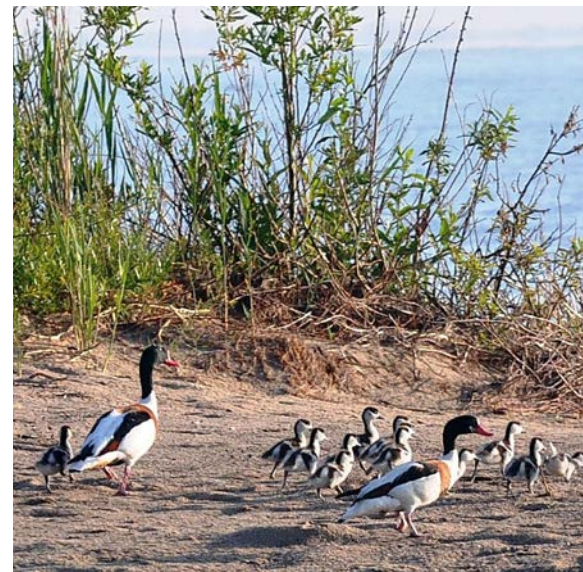
Obszar Specjalnej Ochrony Ptaków „Zatoka Pucka” powołany przez Ministra Środowiska w 2004 roku, poza ochroną skupiska ptaków migrujących i zimujących ma za zadanie ochronę ptaków wodno-błotnych, dla których niskie wybrzeża zalewowe znajdujące się koło Osłonina, Rewy, Pucka, Władysławowa oraz na Półwyspie Helskim stanowią ostoję lęgową, a wynurzające się okresowo mielizny to ważne obszary żerowiskowe lub miejsca odpoczynku w czasie przelotów.

Z gatunków występującej w Polskiej Czerwonej Księdze odbywają tu lęgi sieweczka obrożna i biegus zmienny. Dawniej notowano tutaj lęgi batalionów, ale obecnie jest to gatunek jedynie przelotny.

W ostatnim okresie obserwuje się w rejonie Rezerwatu Beka sukcesy lęgów ohara i nurogęsi. Obszar licznie odwiedzają również takie gatunki jak: łabędź krzykliwy, czajka, perkoz dwuczuby, łączak, biegus krzywodzioby, biegus zmienny, brodziec śniady, brodziec krwawodzioby, głowienka, kamusznik, kulik mniejszy, kulik wielki i ostrygojad. Inne gatunki występujące przelotnie to m.in. sieweczka morska, siewka złota, szlamnik, biegus rdzawy, siewnica, mewa mała i wspomniany batalion.

NA ZDJĘCIU | Samica nurogęsi (*Mergus merganser*) z młodymi.

PONIŻEJ | Ohar (*Tadorna tadorna*)



PONIŻEJ | Sporty wodne uprawiane na wodach Zatoki.



Zagrożenia

Z pewnością do takowych zaliczyć należy masową rekreację. Bliskość Gdyni powoduje duży napływ mieszkańców trójmiejskiej aglomeracji, turystów pieszych i rowerowych do obszarów nadbrzeżnych Zatoki Puckiej, włącznie z rezerwatami położonymi wokół Zatoki (Beka, Słone Łąki i Mechelińskie Łąki), nie ograniczający się jedynie do wyznaczonych tras. Wewnętrzna Zatoka Pucka stanowi wymarzony obszar do uprawiania sportów wodnych. Intensywny rozwój windsurfingu i kitesurfingu może również czasami kolidować z celami ochrony tego obszaru.



CO WARTO WIEDZIEĆ ODWIEDZAJĄC ZATOKĘ?



Wybrzeże i Zatoka Pucka to wielka atrakcja dla turystów. W ciągu ostatnich lat zmieniliśmy nasze zwyczaje – chcemy wypoczywać aktywnie, zwiedzając i uprawiając sporty wodne. Pamiętajmy jednak, by nasza przyjemność nie przeszkadzała nadmiernie przyrodzie.

Mała głębokość wody, jej szybkie nagrzewanie się oraz dobre warunki wiatrowe, spowodowały szybki rozwój ośrodków oferujących kursy i sprzęt wind, czy kitesurfingowy. Można je znaleźć zarówno w Rewie jak i w licznych miejscach na Mierzei Helskiej. Adeptci tych sportów powinni jednak pamiętać, że dzielą przestrzeń z ptakami morskimi – nie powinni ich niepokoić ani wypłaszać. Zatoka jest wystarczająco duża, aby wybrać inny tor ślizgu i nie zapuszczać się w strefy, gdzie odpoczywają ptaki.

Ośrodki kempingowe na Mierzei Helskiej co roku latem przeżywają obłożenie. Niestety, część z nich nie ceni walorów przyrody Zatoki Puckiej, przedkładając zysk ponad przyjazne współistnienie. Warto ocenić, czy zatrzymując się w danym ośrodku nie zaszkodzimy przyrodzie. Spójrzmy, czy ośrodek dba o bezpieczeństwo szuwara trzcinowego. Wędrując samodzielnie – pieszo lub na jednostce pływającej – zwracajmy uwagę na to gdzie stajemy lub przybijamy do brzegu. Depcząc trzcinę na Mierzei Helskiej niszczyliśmy dom wielu organizmów i opóźniamy proces powrotu do zdrowia Zatoki Puckiej.

Wybierając transport wodny, lepiej korzystać z siły własnych ramion. Na Zatoce, szczególnie tam gdzie jest płytko, nie powinno się pływać szybko. Łatwo wyrwać z dna zakorzenione tam rośliny, wystraszyć ryby i ptaki. Warto zaopatrzyć się w podstawowy sprzęt do obserwacji podwodnych: maskę z rurką albo „fiszlupę”.

Rybitwia Mielizna, zwana też Ryfem Mew, jest niezwykle miejscem, łodem pośrodku morza. Warto ją zobaczyć na własne oczy, najlepiej uzbrojone w dobrą lornetkę. Na Ryfie są miejsca, przy których można lądować i takie, które powinniśmy zostawić ptakom. Nie zagarniamy całej przestrzeni dla siebie.

Niezależnie od tego gdzie jesteśmy, pamiętajmy o śmieciach. Nie tylko własnych, ale również tych pozostawionych przez ludzi, którzy nie mieli wiedzy o tym jak szkodzą przyrodzie. Zastanówmy się, czym zastąpić jednorazowe plastikowe kubki, butelki i torebki. Nie wyrzucamy śmieci byle gdzie, szanujemy też pracę ludzi w miejscach sortowania odpadów.

Zwiedzając całą Mierzeję Helską, ale również rezerwaty i park krajobrazowy południowej części Zatoki, trzymajmy się wyznaczonych szlaków. Roślinność wydymowa jest bardzo wrażliwa, można ją zadeptać. Ptaki w okresie lęgów, wystraszone mogą opuścić swoje gniazda. Nie szukajmy „dzikich” plaż i odosobnionych miejsc na biwak. W tym rejonie zbyt dużo jest mieszkańców i turystów aby ich znalezienie było możliwe. Pozostawmy trochę przestrzeni tylko roślinom i zwierzętom.

ŚMIECIOWY PROBLEM



Chociaż dla Zatoki Puckiej większym problemem okazały się zanieczyszczenia pochodzące ze ścieków (zagrożenie sanitarne, dostarczanie nadmiaru substancji biogennych), to śmieci na brzegach, leżące na dnie i unoszące się w toni wodnej, nie są wyłącznie problemem estetycznym. Produkcja odpadów jest jedną z nieodłącznych konsekwencji postępu i rozwoju technologicznego. Do środowiska morskiego trafiają odpady, zarówno z lądu jak i te, które powstają na morzu w efekcie działalności człowieka. Ssaki morskie, ptaki oraz ryby często połykają śmieci, które potem zalegają w ich żołądkach prowadząc do osłabienia, a w konsekwencji do ich śmierci. Zagubione przez rybaków sieci dryfują w morzu lub opadają na dno, zaczepiają się o wraki i stanowią zagrożenie dla życia nie tylko zwierząt, ale również nurkujących ludzi.

Szczególne zagrożenie dla organizmów morskich stanowią niedostrzegalne dla oka mikroplastiki. Są to drobne (< 1 mm) cząstki pochodzące z dwóch głównych źródeł. Jedne z nich powstają w efekcie rozpadu większych odpadów, inne są produkowane przez przemysł i dodawane do wielu produktów użytku codziennego, a do morza dostają się bezpośrednio z naszych gospodarstw domowych. Mikroplastiki wchodzi w skład wielu kosmetyków takich jak dezodoranty, kremy do peelingu, pasty do zębów czy środki czystości. Znanym źródłem mikroplastików są też bardzo popularne ubrania polarowe. Wraz ze ściekami te mikroskopijne, plastikowe cząstki opuszczają nasze domy i ostatecznie docierają do morza, gdyż oczyszczalnie ścieków nie mają możliwości ich odfiltrowywania. Mikroplastiki mogą stanowić poważne zagrożenie dla organizmów morskich: przyczyniać się do spadku kondycji życiowej, pośredniczyć w rozprzestrzenianiu zanieczyszczeń

chemicznych lub też prowadzić do śmierci, stając się przyczyną trudnych do przewidzenia zmian w całym ekosystemie. Obecność mikroplastików w środowisku jest problemem dopiero od niedawna analizowany przez naukowców.

Śmieci wrzucane do morza stanowią poważny problem ekologiczny. Bardzo trudno je „posprzątać”, a ich czas naturalnego rozkładu jest bardzo długi. Gazeta rozkłada się w morzu przez 6 tygodni, karton 3 miesiące. Na rozkład niedopałka trzeba poczekać 2 lata, puszki po konserwie – 80 lat, puszka po napoju zachowa się przez 100 lat, opakowanie z polistyrenu i plastikowa butelka pozostaną nienaruszone przez 500 lat, a szkło jeszcze dłużej.

Pocieszający w walce ze śmieciowym problemem jest fakt, iż każdy może przyczynić się do jego zmniejszenia. Trzeba pamiętać o tym, że każda torebka, czy kubek plastikowy pozostawiony w środowisku, jeszcze przez długie lata będzie szkodzić.

WIEM – NIE SZKODZĘ

Wierzymy, że nikt nie chce szkodzić świadomie przyrodzie. Dlatego w ramach projektu postawiliśmy na szeroką edukację ekologiczną. W tym celu, w Akwarium Gdynskim, powstała specjalna sala poświęcona wyłącznie organizmom żyjącym w Zatoce Puckiej. W zbiornikach znajdują się rośliny, bezkręgowce i ryby typowe dla tego akwenu. Można zobaczyć między innymi żywe krewetki bałtyckie, najliczniejsze ryby Zatoki Puckiej – cierniki oraz podwodne tygrysy – szczupaki ukrywające się w zakamarkach zatopionej łodzi. W zbiorniku otwartym można spróbować odnaleźć kryjące się wśród kamieni babki bycze i zakopane w piasku płastugi.

Sala „ZOSTERA” jest wykorzystywana w trakcie zajęć edukacyjnych. Program „Bałtycka dzielnica”, to szkolenia, które organizowane były w ramach projektu. Jego adresatami byli uczniowie szkół podstawowych, a celem przekazanie wiedzy o przyrodzie i metodach jej ochrony, które może stosować każdy. Zajęcia, dzięki interaktywnym stanowiskom edukacyjnym i możliwości zobaczenia żywych organizmów, znacznie ułatwiają zapamiętanie podstawowych zasad świadomego mieszkańca i turysty.

Doświadczenia zgromadzone przez naukowców i edukatorów w ramach projektu będą rozwijane i przekazywane, nawet po jego zakończeniu. Liczymy na dalszą, dobrą współpracę z samorządami, szkołami i instytucjami odpowiedzialnymi za zarządzanie ochroną przyrody.



ZWIĄZEK MIĘDZYGMINNY
ZATOKI PUCKIEJ

ul. Władysławowska 84 - Swarzewo
84-120 Władysławowo
www.zmzp.pl
e-mail: zmzp@wp.pl
tel.: +48 58-674-20-34



MORSKI INSTYTUT RYBACKI
- PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

ul. Kołłątaja 1
81-332 Gdynia
www.mir.gdynia.pl
e-mail: sekretariat@mir.gdynia.pl
tel.: +48 58-735-62-32



INSTYTUT OCEANOLOGII
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

ul. Powstańców Warszawy 55
81-712 Sopot
www.iopan.gda.pl
e-mail: office@iopan.gda.pl
tel.: +48 58-551-72-81



Dofinansowano ze środków Narodowego Funduszu
Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.



**INFRASTRUKTURA
I ŚRODOWISKO**
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Publikacja współfinansowana przez Unię Europejską ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Infrastruktura i Środowisko.