

Duże płytkie zatoki

Kod Physis: 11.125, 11.22, 11.35

Definicja

Wcinające się w ląd i oddzielone lądem od otwartego morza i osłonięte od wpływu falowania akweny o ograniczonym wpływie wód słodkich (w przeciwieństwie do estuarium). Zbiorowiska roślinne i zwierzęce charakteryzuje duża różnorodność biologiczna. Istotnym wyróżnikiem jest występowanie zbiorowisk trawy morskiej (*Zosteretea*) i rdestnic (*Potametea*). Charakterystyczne gatunki roślin naczyniowych to: trawa morska *Zostera marina* i inne gatunki; rupia *Ruppia spp.*, rdestnice *Potamogeton spp.*, bentosowe glony.

Kryteriom tym odpowiada Zatoka Pucka wewnętrzna, definiowana również w literaturze jako Zalew Pucki. Jednak ze względu stosunkowo niewielki wpływ wód słodkich i znaczną wymianę z wodami Zatoki Puckiej zewnętrznej oraz występowanie łąk trawy morskiej uzasadnione jest zaliczenie jej do kategorii dużych płytkich zatok.



Charakterystyka

Zatoka Pucka wewnętrzna jest płytkim akwenem o średniej głębokości około 3 m (maksymalnej około 10 m) i całkowitej powierzchni około 103 km², oddzielonym od otwartego morza Półwyspem Helskim a od wschodniej części Zatoki (Zatoka Pucka zewnętrzna) przez półzatoryjną mieliznę (Ryf Mew) biegnącą od Cypla Rewskiego do Półwyspu Helskiego. Na dnie dominują osady piaszczyste i piaszczysto-muliste. Występują również osady torfowe oraz żwir i otoczaki w strefie przybrzeżnej. Charakterystyczne są trzy zagłębienia: Jama Rzucewska (5,7 m), Jama Kuźnicka (9,7 m) oraz Jama Chałupska (4,0 m). Na zróżnicowanie struktury dna wpłynęły również prace refulacyjne, po których pozostały wyrobiska o głębokościach sięgających 7–13 m. Znajdują się tu ujścia rzek: Redy, Płutnicy, Zagórskiej Strugi, Gizdepki. Zasolenie wody jest

uwarunkowane intensywnością wymiany wód z Zatoką Pucką zewnętrzną, nie wykazuje stratyfikacji pionowej i jest niemal identyczne, jak zasolenie w powierzchniowej warstwie całej Zatoki Gdańskiej (waha się pomiędzy 7–8 PSU). Wieloletnie pomiary mogą wskazywać na nieznacznie niższe wartości średnie zasolenia niż w wodach powierzchniowych Zatoki Puckiej zewnętrznej.

Ze względu na występowanie roślinności osiadłej również na zachodnim skraju Zatoki Puckiej zewnętrznej, obszar siedliska powinien włączać wschodnie stoki Ryfu Mew do głębokości około 5 m.

Podział na podtypy

Wyróżniono tylko jeden podtyp.

1160-1 Zatoka Pucka

Umiejscowienie w polskiej klasyfikacji fitosocjologicznej (por. 1110)

Klasa *Zosteretea maritimae*

Rząd *Zosteretalia maritimae*

Związek *Zosterion maritimae* łąki podmorskie

Zespół **Zostero-Furcellarietum** zespół zostery morskiej i widlika

Klasa *Ruppiaetea maritimae*

Rząd *Ruppiaetalia maritimae*

Związek *Ruppion maritimae* luźne łąki podmorskie

Zespół **Charetum balticae**

Zespół **Tolypelletum nitifidae**

Bibliografia

- ANDRULEWICZ E. 1994. Morze Bałtyckie, jego zagrożenia i ochrona. PIOŚ, Warszawa.
- ANDRULEWICZ E., CHUMBARENKO B. V., ŻMUDZIŃSKI L. 1994. Vistula Lagoon - A troubled region with great potential. WWF Bulletin, 1: 16–21.
- ANDRULEWICZ E. 1996. Proposals for the Baltic Monitoring Programme (HELCOM BMP) and Coastal Monitoring Programme (HELCOM CMP) for the Polish marine areas of the Baltic Sea. Oceanol. Studies, 1–2 ; 159–177.
- ANDELL P., DURINCK J., SKOV H. 1994. Baltic marine areas of outstanding importance for wintering seabirds. WWF Bulletin, 5 ; 1–8.
- ANEER G., BLOMQUIST M., HALLBACK H., MATTILA J., NELLBRING S., SKÓRA K., URHO L. 1992. Methods for sampling of shallow water fish. The BMB public., 3.
- ANONIM. 1995. Red list, guidelines, salmon and state of the Baltic. WWF Bulletin, 4–5: p 36.
- ANONIM. 1994. Coastal Monitoring Programme (CMP) and information on national programmes for river water quality. Proc. of EC Fifth Meeting, Nyköping, Sweden, 10–14 October 1994.

- ANONIM. 1992. A new and more powerful convention for the Baltic. WWF Bulletin, 1.
- BŁASZKOWSKA B., GERSTMANN E., KRUK-DOWGIAŁŁO L., CISZEWSKI P. 1994. Puck Lagoon- a treasure to be restored. WWF Bulletin, 1:25–28.
- BŁASZKOWSKA B., SKÓRA E. K. 1994. Morskie obszary chronione szansą dla fok? Być albo nie być. Pismo Polsk. Klubu. Ekol. Kraków.
- CISZEWSKI P., DEMEL K., RINGER Z., SZATYBEŁKO M. 1962. Zasoby widlika w Zatoce Puckiej oszacowane metodą nurkowania. Prace Morsk. Inst. Ryb., 11/A ; 9–36.
- CISZEWSKI P. 1994. Możliwości ochrony i rewaloryzacji zdegradowanych przybrzeżnych akwenów Bałtyku. Proc. EPI Seminar., Gdańsk, 14 maja 1993; 64–66.
- HAGERHALL ANIANSON B. 1994. Alien species in the Baltic marine environment. WWF Bulletin, 4 : 10–14.
- HAGERHALL ANIANSON B. 1995. Caution optimism - but seals not yet out of danger. WWF Bulletin. 1.
- HAGERHALL ANIANSON B., HAGERHALL B. 1995. Dramatic increase in oil spills in the Baltic. WWF Bulletin, 2–3: 3–11.
- HAGERHALL ANIANSON B., HAGERHALL B. 1995. Is shipping environment-friendly?. WWF Bulletin, 2–3; 38–40.
- HAGERHALL ANIANSON B., HAGERHALL B. 1995. Oil death in the Baltic. 1; 2–3, 55.
- CARLTON T. AND GELLER J. B. 1993. Ecological Roulette: The global transport of nonindigenous marine organisms. Science, 261; 78–82.
- CISZEWSKI P., DEMEL K., RINGER Z., SZATYBEŁKO M. 1962. Zasoby widlika w Zatoce Puckiej oszacowane metodą nurkowania. Prace Morsk. Inst. Ryb., Gdynia , 11/A; 9–33.
- CISZEWSKI P., CISZEWSKA I., KRUK-DOWGIAŁŁO L., OSOWIECKI A., RYBICKA D., WIKTOR J., WOLSKA-PYŚ M., ŻMUDZIŃSKI L., TROKOWICZ D. 1992. Trends of long-term alternations of the Puck Bay ecosystem. Studia i Mat. Oceanol., 60: 34–83.
- CISZEWSKA I., CISZEWSKI P. 1994. Porastanie naturalnego i sztucznego podłoża przez makrofaunę denną wewnętrznej Zatoki Puckiej. W: L. Kruk- Dowgiałło i P. Ciszewski (eds.) Zatoka Pucka – możliwości rekultywacji. Wyd. IKŚ, W-wa.
- CISZEWSKI P., KRUK-DOWGIAŁŁO L., ŻMUDZIŃSKI L. 1992. Deterioration of the Puck Bay and biotechnical approaches to its reclamation. Proc. of the 12th BMB Symp., Helsingor, 25–30 August 1991.
- KLEKOT L. 1976. Zarys zmian biologicznych w Zatoce Gdańskiej w ostatnich 40 latach. Studia i Mat. Oceanol., 15 : 133-142.
- KRUK-DOWGIAŁŁO L. 1991. Long-term changes in the structure of underwater meadows of the Puck Lagoon. Acta Ichtiol. et Piscatoria, 21, Suppl.: 77–84.
- KRUK-DOWGIAŁŁO L. 1994. Przyczyny zmian struktury roślinności dennej Zatoki Puckiej oraz możliwości sterowania jej występowania. Proc. EPI Seminar., Gdańsk, 14 Maja 1993 ; 47-63.
- KRUK-DOWGIAŁŁO L. 1994. Rozmieszczenie i biomasa fitobentosu wewnętrznej Zatoki Puckiej, lato 1987 rok. W: Kruk-Dowgiałło, L., Ciszewski P. (eds.) Zatoka Pucka – możliwości rewaloryzacji; 109–122.
- KRUK-DOWGIAŁŁO L., CISZEWSKI P. 1994. Próba rekonstrukcji łąk podwodnych w wewnętrznej Zatoce Puckiej. W: Kruk-Dowgiałło L., Ciszewski P. (eds.) Zatoka Pucka – możliwości rewaloryzacji ;145–154
- KRUK-DOWGIAŁŁO L. Fitobentos Zatoki Gdańskiej latem 1992 roku. W: Kruk-Dowgiałło L., Ciszewski P. (eds.) Zatoka Gdańska, stan środowiska w 1992 r. IOŚ, W-wa ; 69–78.
- KRUK-DOWGIAŁŁO L. 1996. The role of filamentous brown algae in the degradation of the underwater meadows in the Gulf of Gdańsk. Oceanol. Studies, 1–2; 125–135.
- KRUK-DOWGIAŁŁO L. (ed.) 2000. Przyrodnicza waloryzacja morskich części obszarów chronionych HELCOM BSPA województwa pomorskiego. Nadmorski Park Krajobrazowy. Crangon Nr 7; 185 pp.
- KUCZYŃSKI J. 1995. Babka krągła *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1811) – emigrant z Basenu Pontokaspjskiego w Zatoce Gdańskiej. Biul. Mor. Inst. Ryb., 2(135); 68-71).
- LEGIEŻYŃSKA E., WIKTOR K. 1981. Fauna denna Zatoki Puckiej Właściwej. Zeszyty BiNoZ UG., Oceanografia 8 ; 63–77.
- OSOWIECKI A. 2000. Kierunki wieloletnich zmian w strukturze makrozoobentosu Zatoki Puckiej. Crangon Nr 3; 134 pp.
- PEMPKOWIAK J. 1994. Ocena stopnia zagrożenia metalami ciężkimi środowiska naturalnego wewnętrznej Zatoki Puckiej. W: Kruk-Dowgiałło, L., Ciszewski P. (eds.) Zatoka Pucka – możliwości rewaloryzacji; 79–86.
- PEMPKOWIAK J. 1994. Przyczyny katastrofy ekologicznej w rejonie Zatoki Puckiej. Mat. seminarium „Zanieczyszczenie i odnowa Zatoki Gdańskiej”. Gdynia 1991; 67–73.
- PLIŃSKI M., WIKTOR K. 1987. Contemporary changes in coastal biocenoses of the Gdańsk Bay (South Baltic). A review. Pol. Arch. Hydrobiol., 34; 81–90.
- PLIŃSKI M., FLORCZYK I. 1993. Makrofitobentos. W: Korzeniewski K. (ed.) Zatoka Pucka, Gdańsk; 416–421.
- ROPELEWSKI A. 1952. Ssaki Bałtyku. Zakład Ochrony Przyrody, Kraków.
- RÓŻAŃSKA Z. 1966. Plankton przydenny Zatoki Puckiej. Zeszyty Nauk. WSR, Olsztyn, XVI, 502.
- SKÓRA K. 1994. The nearest and dearest peninsula. WWF Biull., 1; 20–23.
- SKÓRA K., STOLARSKI J. 1995. Round goby – a fishy invader. WWF Bulletin, 1.
- WIKTOR K. 1976. Zmiany w biocenozach wód przybrzeżnych i przyujściowych Bałtyku jako wynik wzrostu zanieczyszczeń. Studia i Mat. Oceanol., 15; 143–168.
- WIKTOR K., PLIŃSKI M. 1992. Long -term changes in the biocenosis of the Gulf of Gdańsk. Oceanologia, 32: 69–79.
- ZAPOROWSKI R. 1994. Zasoby ryb dwuśrodowiskowych i słodkowodnych w Zatoce Gdańskiej i Zalewie Wiślanym oraz w wodach Środkowego Wybrzeża. Maszynopis, MIR, Gdynia
- ŻMUDZIŃSKI L., OSOWIECKI A. 1991. Long-term changes in the bottom macrofauna of the Puck Lagoon. Acta Ichtiol. Pisc. XXI, Suppl. 259–264.

Zatoka Pucka

Kod Physis: 11.125, 11.22, 11.35

Cechy diagnostyczne

Cechy obszaru

Wcinające się w ląd i oddzielone lądem od otwartego morza i osłonięte od wpływu falowania akweny o ograniczonym wpływie wód słodkich (w przeciwieństwie do estuarium). Zbiorowiska roślinne i zwierzęce charakteryzuje duża różnorodność biologiczna. Istotnym wyróżnikiem jest występowanie zbiorowisk trawy morskiej (*Zostera*) i rdestnic (*Potamogeton*). Inne charakterystyczne gatunki roślin naczyniowych to: rupia *Ruppia* spp., rdestnice *Potamogeton* spp.

Fizjonomia i struktura zbiorowisk roślinnych i zwierzęcych

Charakterystyczną cechą jest występowanie zbiorowisk roślinności dennej, zarówno makroglonów, jak i roślin naczyniowych. Charakterystyczne gatunki to trawa morska *Zostera marina*, zamętnica błotna *Zannichelia palustris*, rdestnica grzebieniasta *Potamogeton pectinatus*. W ujściach rzek występują gatunki typowe dla zbiorników słodkowodnych: moczarka kanadyjska *Elodea canadensis*, rogatek sztywny *Ceratophyllum demersum*. Glony bentosowe reprezentowane są przez zielenice, ramienice, brunatnice i krasnorosty. W stanie obserwowanym do lat 60. 20 wie-

ku występowały zbiorowiska glonów podwodnych; morskoczyn *Fucus vesiculosus* i widlika *Furcellaria* sp. Obecnie dominują nitkowate brunatnice *Pilayella littoralis* i *Ectocarpus siliculosus*.

Zbiorowiska roślinności dennej tworzą dogodne warunki dla wielu gatunków bezkręgowców dennych. Należą do nich przede wszystkim skorupiaki i małże oraz ślimaki i wieloszczety.

W ichtiofaunie charakterystyczne jest występowanie zarówno gatunków morskich (np. śledź, skarp, stornia, węgorzyca, belona), jak i słodkowodnych (lin, leszcz, szczupak, okoń, płoć).

Reprezentatywne gatunki

Rośliny

trawa morska *Zostera marina*, rdestnica grzebieniasta *Potamogeton pectinatus*

Ryby słodkowodne

szczupak *Esox lucius*, okoń *Perca fluviatilis*, płoć *Rutilus rutilus*

Ryby morskie

stornia *Platichthys flesus*, węgorzyca *Zoarces viviparus*, belona *Belone belone*

Odmiany siedliska

Brak.

Możliwe pomyłki

Brak takiej możliwości.



Łąki trawy morskiej w Zatoce Puckiej. Fot. St. Andrulewicz

Identyfikatory fitososjologiczne

Związek *Zosterion mariatimae*

Zespół **Zostero-Furcellarietum** zespół zostery morskiej i widlika

Związek *Ruppion maritimae*

Zespół **Charetum balicae**

Zespół **Tolypelletum nitifidae**

Dynamika zbiorowisk roślinnych i zwierzęcych

W ekosystemie Morza Bałtyckiego trudno jest wyodrębnić naturalną zmienność od zmienności powiązanej z działalnością człowieka. Istotną rolę odgrywiają procesy wymiany wód bałtyckich z Morzem Północnym. Wlewy wód słonych są bardzo istotnym czynnikiem kształtującym warunki panujące w Bałtyku. Częstość i wielkość wlewów zależy od wielu naturalnych czynników, a brak wlewów powoduje stagnację w głębszych warstwach wód, deficyty tlenowe i wpływa na funkcjonowanie całego ekosystemu poprzez powiązania pomiędzy siedliskami. Tak więc wiele obserwowanych zmian może być wypadkową wpływu czynników naturalnych i antropogenicznych.

Z procesem eutrofizacji wiąże się drastyczne zmiany, które zaszły w Zatoce Puckiej wewnętrznej w zbiorowiskach roślinności osiadłej, które zaczęto obserwować od lat 70. ubiegłego wieku. Zmiany te dotyczą zarówno zmniejszenia powierzchni łąk podwodnych, jak i zmian w strukturze dominacji. W tym okresie wyginęły niektóre gatunków brunatnic i krasnorostów (morszczyzn *Fucus vesiculosus*, widlik *Furcellaria lumbricalis*, *Ceramium rubrum*). Inne gatunki, jak np. trawa morska, rdestnice, znacznie zmniejszyły swoje areaty. Do wyginięcia widlika i morszczyzna mogła się również przyczynić ich eksploatacja w celach przemysłowych prowadzona w latach 60. i 70. Zmniejszyła się różnorodność gatunkowa łąk podwodnych. Zaczęły dominować łąki jedno- lub dwugatunkowe, a zespół z dominacją widlika i morszczyzna *Fuceto-Furcellarietum* zupełnie wyginął. Łąki trawy morskiej występują jeszcze w północnej części Zatoki Puckiej. Dominującymi gatunkami stały się nitkowate brunatnice (*Ectocarpus* i *Pilayella*).

Zmiany w zbiorowiskach zwierzęcych odzwierciedlają również proces eutrofizacji, przede wszystkim zmiany charakteru osadów dennych i redukcję zbiorowisk roślinnych stwarzających dogodne warunki bytowania wielu gatunków. W strukturze bezkręgowców dennych nie stwierdzono tak drastycznych, niekorzystnych zmian, jak w zbiorowiskach roślinnych. Wystąpiły jednak zmiany w strukturze dominacji polegające na redukcji gatunków fitofilnych i zwiększeniu udziału detrytofagów, wraz ze wzrostem udziału dna mulistego i piaszczysto-mulistego. Obserwowano również zmiany biomasy ogólnej spowodowane, przede wszystkim, wzrostem biomasy małży. W ostatnich dekadach nie notowano kilku gatunków: *Laomedea flexu-*

osa (Hydrozoa), wirków *Dendrocoelum lacteum* i *Procerodes ulvae*, wieloszczeta *Alkmaria romijni* oraz skorupiaków *Asellus aquaticus*, *Corophium multisetosum*. Pojawił się nowy gatunek wieloszczeta *Marenzelleria viridis*.

Poważnie zredukowane zostały również populacje wielu gatunków ryb: szczupaka, sieji, okonia, belony, węgorza, płoci. W przypadku niektórych gatunków może być to wynik degradacji zbiorowisk roślinnych stanowiących naturalne tarliska i miejsca żerowania. Sprzyja to rozwojowi gatunków oportunistycznych – dominować zaczął ciernik. Pojawił się również nowy gatunek – babka bycza *Neogobius melanostomus*, której populacja rozwija się bardzo licznie i może negatywnie wpływać na inne gatunki.

Siedliska przyrodnicze zależne i przylegające

Zatoka Pucka wewnętrzna jest powiązana funkcjonalnie z Zatoką Pucką zewnętrzną, a poprzez nią z całym ekosystemem Zatoki Gdańskiej. Istotne są również związki z ujściami rzek (1130), przede wszystkim dla ryb (np. dla szczupaka).

Rozmieszczenie geograficzne i mapa rozmieszczenia

Zatoka Pucka wewnętrzna stanowi zachodnią część Zatoki Gdańskiej oddzieloną Cyplem Rewskim i biegnącą w jego przedłużeniu do Kuźnicy na Półwyspie Helskim, półzatomioną mielizną zwaną Ryfem Mew.



Znaczenie ekologiczne i biologiczne

Siedlisko ma duże znaczenie dla zachowania różnorodności biologicznej w skali lokalnej. Wynika to z warunków środowiskowych umożliwiających występowanie zarówno gatunków morskich, jak i słodkowodnych tworzących zbiorowiska o stosunkowo dużej różnorodności gatunkowej. Łąki podwodne w Zatoce Puckiej stanowią ciągle unikatowy biotop w Polskich Obszarach Morskich i stwa-

rzają warunki bytowania rzadkim gatunkom bezkręgowców fitofilnych. Utrzymanie zbiorowisk roślinnych stwarza również szansę odbudowy populacji gatunków ryb, których rozwój uzależniony jest od obecności roślin. Jest bardzo ważnym miejscem zimowania i miejscem lęgowym ptaków wodnych. Najliczniejsze koncentracje tworzą kaczkę: łodówka, łyska, czernica, krzyżówka i gągoł, a także łąbędź niemy.

Gatunki z załącznika II Dyrektywy Siedliskowej

Ciosa *Pelecus cultratus*, foka szara *Halichoerus grypus*, foka pospolita *Phoca vitulina*, foka obrączkowana *Phoca hispida*.

Gatunki z załącznika I Dyrektywy Ptasiej

Najważniejsze: rybitwa czarna *Chlidonias niger*, r. białoczarna *Sterna albifrons*, r. wielkodzioba *Sterna caspia*, r. rzeczna *S. hirundo*, r. popielata *S. paradisaea*, r. czubata *S. sandvicensis*, łączak *Tringa glareola*, terekia *Xenus cinereus*, łąbędź krzykliwy *Cygnus cygnus*, ł. mały *Cygnus columbianus*, nur rdzawoszy *Gavia stellata*, n. czarnoszy *G. arctica*, bielik *Haliaeetus albicilla*, mewa mała *Larus minutus*, szlamnik *Limosa lapponica*, bielaczek *Mergus albellus*, płatkonóg sztydłodzioby *Phalaropus lobatus*, batalion *Philomachus pugnax*, rybołów *Pandion haliaetus*, perkoz rogaty *Podiceps auritus*.

Stany, w jakich znajduje się siedlisko

Stany uprzywilejowane

W opracowanej przez Centrum Biologii Morza PAN „Przyrodniczej waloryzacji morskich obszarów chronionych (HELCOM BSPA) województwa pomorskiego – Nadmorski Park Krajobrazowy” zostały wyodrębnione obszary w Zatoce Puckiej, które powinny się szczególnie chronić ze względu na ich stosunkowo naturalny charakter. Zaliczono tu płytkowodny rejon rozciągający się wzdłuż Półwyspu Helskiego, od Chałup do Kuźnicy, na którym występują stosunkowo dobrze zachowane łąki podwodne i duża różnorodność gatunkowa oraz gatunki rzadkie (np. ramienice *Characeae*). W rejonie tym występuje również duże bogactwo gatunkowe bezkręgowców dennych i ryb powiązanych funkcjonalnie z zespołami roślinnymi.

Inne obserwowane stany

Biocenoza Zatoki Puckiej wewnętrznej jest silnie zdegradowana. W zasadzie większość jej składowych jest zmieniona w porównaniu ze stanem obserwowanym przed kilkudziesięciu laty. W zbiorowiskach roślinności dennej nastąpiło całkowite wyginięcie niektórych gatunków, zmniejszenie areatów zespołów, jak i zmniejszenie różnorodności gatunkowej zespołów i zmiany w strukturze dominacji. Istotną cechą jest wzrost dominacji gatunków oportunistycznych i pojawienie się gatunków obcych.

Tendencje do przemian w skali kraju i potencjalne zagrożenia

Obserwowane od kilkudziesięciu lat tendencje do zmian siedliska wiązane są głównie z procesem eutrofizacji. Podstawowym źródłem nadmiernego dopływu substancji biogenych i materii organicznej są rzeki spływające ze zlewiska Bałtyku. Istotną rolę odgrywają również źródła lokalne doprowadzające ścieki bezpośrednio do Zatoki Puckiej oraz opad z atmosfery. Następstwem eutrofizacji jest zmniejszenie przezroczystości wody, występowanie deficytów tlenowych i zmiany charakteru osadów w procesie nadmiernego rozwoju glonów planktonowych i dekompozycji materii organicznej. W konsekwencji prowadzi to do degradacji zbiorowisk roślinności zakorzenionej, a następnie zbiorowisk zwierząt bezkręgowych i ryb. Źródła lokalne powodują zanieczyszczenie bakteryjne pogarszające stan sanitarny i zmniejszające walory rekreacyjne akwenu.

Tymi samymi drogami, co zanieczyszczenia eutrofizujące, wprowadzane są substancje toksyczne. Ich wpływ na biocenozę nie został jeszcze dokładnie rozpoznany, jednak obserwowane w abiotycznych i biotycznych komponentach biotopu stężenia wskazują na istniejące zagrożenie.

Innym zagrożeniem, mającym również swoje źródła poza Zatoką Pucką, jest niezamierzone wprowadzanie gatunków obcych. Przenoszone są one prawdopodobnie głównie z wodami balastowymi statków. W Zatoce Puckiej wewnętrznej nowy gatunek ryby (babka bycza) spowodował zmiany w strukturze ichtiofauny i może niekorzystnie wpływać na inne gatunki. Trudno jest jeszcze ocenić rolę innego zawleczonego gatunku wieloszczeta *Marenzelleria viridis*.

Spśród lokalnych zagrożeń szczególnie niebezpieczne są fizyczne (mechaniczne) zakłócenia dna i strefy brzegowej. Prowadzone w przeszłości wydobywanie piasku do refulacji Półwyspu Helskiego spowodowało zmiany w strukturze dna. Głębokie wyrobiska gromadzą materię organiczną oraz zanieczyszczenia toksyczne i przyczyniają się do pogorszenia stanu biocenozy dennej. Również przeprowadzane umacnianie brzegów powodowało niszczenie pasa roślinności przybrzeżnej i miejsc lęgowych ptaków.

Nieracjonalna, nadmierna eksploatacja zasobów przyczynia się również do pogorszenia stanu biocenozy. Uważa się, że prowadzona w latach 1960–70. eksploatacja widlika i morszczynu w celach przemysłowych mogła się przyczynić do wyginięcia tych gatunków. Jest to również bardzo ważny czynnik w gospodarce rybackiej.

Przełowienie populacji ryb może prowadzić do zmian struktury troficznej i wzrostu znaczenia gatunków oportunistycznych. Następstwa tych zakłóceń wpływają na funkcjonowanie całego ekosystemu.

Użytkowanie gospodarcze i potencjał produkcyjny

Zatoka Pucka wewnętrzna jest ciągle ważnym rejonem dla lokalnej społeczności rybackiej, pomimo znacznej degradacji zasobów rybnych. Działania ochronne w zakresie odbudowy struktury ryb, np. zarybianie, są istotne zarówno z punktu widzenia gospodarczego, jak i ekologicznego. Pozwalają na możliwości połowów cennych gospodarczo gatunków, jak również zmierzają do przywrócenia struktury troficznej i ograniczenia rozwoju gatunków oportunistycznych. Służą temu również opracowywane, na podstawie badań naukowych, zasady połowów określane w zezwoleniach wydawanych przez administrację morską. Bardzo istotne są walory turystyczne i rekreacyjne Zatoki Puckiej wewnętrznej. Działania ochronne służące poprawie jakości wody przyczyniają się jednocześnie do odtworzenia walorów rekreacyjnych, które uległy znacznej degradacji.

Ochrona

Przypomnienie o wrażliwych cechach siedliska

Zatoka Pucka wewnętrzna jest akwenem osłoniętym, o ograniczonej wymianie wód z Zatoką Gdańską, stąd też jest szczególnie podatna na wpływ eutrofizacji stanowiącej główny czynnik zagrożeń. Jest to akwen płytki z występującymi na dnie łakami roślin podwodnych, co powoduje duże zagrożenie zakłóceniami fizycznymi. Dotyczy to również strefy brzegowej, gdzie występuje roślinność przybrzeżna łatwo ulegająca zniszczeniu w trakcie niewłaściwego umacniania i zabudowy brzegu.

Zalecane metody ochrony

Podstawowym zadaniem powinno być wykorzystanie istniejących już informacji o stanie siedliska i propozycji jego rekultywacji, a także zdobytych już doświadczeń w przeprowadzanych próbach reintrodukcji gatunków. Zalecane metody ochrony zostały szczegółowo opracowane w wydanej przez Centrum Biologii Morza PAN „Przyrodniczej waloryzacji morskich obszarów chronionych (HELCOM BSPA) województwa pomorskiego – Nadmorski Park Krajobrazowy”. Do jednego z ważniejszych zadań zaliczono opracowanie podstaw prawnych dla zarządzania morską częścią Nadmorskiego Parku Krajobrazowego, którego częścią jest Zatoka Pucka wewnętrzna i która, w odróżnieniu od części łądowej, podlega administracji morskiej.

Powinna zostać rozważona propozycja włączenia tego siedliska do sieci Bałtyckich Obszarów Chronionych i utworzenia rezerwatu przyrody obejmującego pozostałe jeszcze łąki podwodne *Zostera marina*.

Bardzo ważne jest opracowywanie i wdrażanie w życie zintegrowanych programów zarządzania, uwzględniających zarówno walory przyrodnicze siedliska, jak i jego funkcje gospodarcze.

Ograniczenie wzrostu eutrofizacji akwenu powinno być realizowane, w zakresie lokalnym, przede wszystkim poprzez ograniczenie dopływu zanieczyszczeń ze źródeł rozproszonych (np. kontynuacja kanalizowania miejscowości nadmorskich, rozwój ekologicznego rolnictwa) oraz poprzez rozwój technologii oczyszczania ścieków. Lokalnym źródłem materii organicznej może być również akwakultura. Stąd też rozważając projekty hodowli ryb (np. pstrąga) w sadzach, należy rozważyć liczbę, wielkość i lokalizację sadz. Trzeba jednak pamiętać, że głównym źródłem substancji biogennej są wody Wisły, a tym samym istnieje konieczność ograniczenia dopływu tych substancji z dorzecza Wisły. Niezbędna jest więc realizacja zobowiązań o redukcji dopływu substancji biogenicznych i materii organicznej ze zlewiska Bałtyku, określonych Konwencją Helsińską.

Ograniczenie zanieczyszczeń toksycznych zależy również, poza ograniczeniem bezpośredniego dopływu do zatoki, od wprowadzania czystych technologii w przemyśle oraz wycofywania substancji szkodliwych. Źródła zanieczyszczeń toksycznych usytuowane w zlewisku Bałtyku są ważnym zagrożeniem nie tylko ze względu na rolę rzek, ale również opad toksykantów z atmosfery.

Zarządzanie i ochrona ryb powinny uwzględniać zarówno ich znaczenie gospodarcze, jak i rolę w funkcjonowaniu ekosystemu. Istniejące założenia działalności rybackiej powinny być uaktualniane w zależności od aktualnego stanu ekosystemu. Powinno się również konsekwentnie kontrolować przestrzeganie zarządzeń wydawanych przez administrację morską, określających dopuszczalne wielkości połowów, okresy i wymiary ochronne oraz narzędzia połowów. Niezbędne są również działania zmierzające do odtworzenia struktury ichtiofauny, zarówno w celu zachowania gatunków ważnych w połowach, jak i ograniczenie rozwoju gatunków oportunistycznych (ciernik). Podstawowe zabiegi to odtworzenie zdegradowanych tarlisk oraz miejsc wychowu narybku i młodzięży oraz dalsze zarybianie. Powinno się również podejmować próby ograniczenia śmiertelności ptaków i ssaków morskich spowodowanej narzędziami połowowymi.

Odtwarzanie istniejącej wcześniej struktury ichtiofauny to jednocześnie kontrolowanie rozwoju gatunków obcych (babka bycza), które wykorzystują brak konkurencji w zdegradowanych środowiskach. Zamierzone wprowadzanie gatunków obcych (np. w celach hodowlanych) może być prowadzone tylko z uwzględnieniem istniejących konwencji i uzgodnień międzynarodowych. Zapobieganie niezamierzonym introdukcjom (wody balastowe, narzędzia rybackie itp.) wymaga włączenia się do ogólnosiwiatowych działań i przepisów ograniczających możliwości transportu gatunków obcych.

Zapobieganie fizycznej (mechanicznej) degradacji środowiska to, przede wszystkim, nieeksploatowanie piasku do refulacji plaż, jak również bardzo wnikliwe analizowanie konieczności ingerencji w strefie brzegowej (np. usypywanie plaży, umacnianie brzegów, budowle nadbrzeżne). Na-

leży rekultywować fragmenty dna zniszczone w trakcie eksploatacji osadów (zagłębienia porefulacyjne). Powinno się zmierzać do zachowania jak największego, niezakłóconego pasa roślinności przybrzeżnej (łęgowiska ptaków) oraz warunków umożliwiających zalewanie łąk przybrzeżnych – ważnych tarlisk niektórych gatunków ryb. Ważne jest również zachowanie w stanie możliwie naturalnym najbardziej atrakcyjnych pod względem przyrodniczym fragmentów strefy brzegowej (np. Ryf Mew z Cyplem Rewskim).

Przykłady obszarów objętych działaniami ochronnymi

W 1978 roku utworzony został Nadmorski Park Krajobrazowy, do którego włączono również Zatokę Pucką wewnętrzną. Została także zgłoszona propozycja włączenia jej do tworzonego w ramach HELCOM Bałtyckiego Systemu Obszarów Chronionych (HELCOM – Baltic Sea Protected Areas – BSPA).

Inwentaryzacje, doświadczenia, kierunki badań

Zatoka Pucka była przedmiotem wielu badań naukowych. Prace Instytutu Ochrony Środowiska, a następnie Centrum Biologii Morza PAN oraz Uniwersytetu Gdańskiego i Morskiego Instytutu Rybackiego, prowadzone we współpracy z innymi instytucjami naukowymi, są bogatym źródłem informacji o zagrożeniach i zmianach zachodzących w ekosystemie Zatoki Puckiej wewnętrznej. Pozwoliły na formułowanie propozycji sposobów rewaloryzacji zdegradowanych elementów tego ekosystemu.

Przyszłe projekty naukowe powinny uwzględniać funkcjonowanie całego ekosystemu. Pozwoli to zarówno na określenie

podstaw racjonalnego zarządzania i ochrony siedliska, jak i ocenę efektów stosowanych zabiegów i sukcesywne ich dopasowywanie do stanu środowiska. Niezbędne jest kontynuowanie badań zmierzających do opracowania praktycznych założeń i metod reintrodukcji gatunków, zarówno roślin (morszczyn, widlik), jak i zwierząt (szczupak, płoć, fokki). Ważne jest również skoordynowanie działalności rybackiej z badaniami naukowymi, również ichtiologicznymi, jak i analizą powiązań z innymi składowymi ekosystemu.

Monitoring naukowy

Monitoring powinien uwzględniać wszystkie istotniejsze elementy ekosystemu, a liczba stanowisk badawczych i częstotliwość poboru prób musi odzwierciedlać zmienność przestrzenną i czasową składowych ekosystemu. Istotne jest skoordynowanie istniejących programów monitoringowych (Combine HELCOM) z planowanymi w ramach dyrektyw Unii Europejskiej oraz rozpoczęcie realizacji monitoringu różnorodności biologicznej zgodnie z zobowiązaniami podjętymi przez Polskę w ramach Konwencji o Różnorodności Biologicznej.

Badania monitoringowe powinny stanowić podstawę ocen wpływu na środowisko, zgodnie z ustawą Prawo Ochrony Środowiska określającą procedury, które muszą być spełnione dla określonych typów projektów przed wydaniem zgody na ich realizację. W ocenach wpływu powinny być również uwzględniane zalecenia zawarte w innych dyrektywach UE: Dyrektywie Siedliskowej, Dyrektywie Ptasiej, Dyrektywie Wodnej oraz zaleceniach HELCOM.

Jan Warzocha