

ZAŁĄCZNIK 3

**PRZEWODNIK METODYCZNY DO
PRZEPROWADZENIA OCENY STANU
EKOLOGICZNEGO I KLASYFIKACJI WÓD
PRZEJŚCIOWYCH ZGODNY Z WYTYCZNYMI
PRZEWODNIKA REFCOND OPRACOWANEGO W
RAMACH WSPÓLNEJ STRATEGII WDRAŻANIA
RDW**

w ramach realizacji umowy numer 61/2010/F z dnia 9.12.2010
zawartej z Głównym Inspektorem Ochrony Środowiska

finansowanej przez
**NARODOWY FUNDUSZ OCHRONY ŚRODOWISKA
I GOSPODARKI WODNEJ**



dr hab. inż. Iwona Psuty
Zakład Zasobów Rybackich

Morski Instytut Rybacki Państwowy Instytut Badawczy
Gdynia, 30.08.2012

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

Zgodnie z przewodnikiem REFCOND warunki referencyjne, które mają być poziomem odniesienia, do którego porównuje się aktualny stan ekologiczny danej części wód powinny być ustanowione na podstawie posiadanej bazy danych monitoringowych oraz wyników innych badań terenowych. Mogą to być metody oparte na:

- pozyskaniu danych z niezakłóconych lub minimalnie zakłóconych stanowisk referencyjnych;
- modelowaniu predykcyjnym serii danych;
- analizie serii danych wykorzystujące dane historyczne lub/i paleorekonstrukcję;
- w przypadku braku odpowiednich stanowisk referencyjnych i braku serii danych dopuszczalna jest metoda ekspercka.

W przypadku ichtiofauny we wszystkich typach wód przejściowych brak jest możliwości wyznaczenia stanowisk referencyjnych. Brak jest również serii danych monitoringowych, które można poddać analizie. Dane historyczne są wyrywkowe i pochodzą z nieporównywalnych metod badawczych. Dają one jedynie ogólny obraz zmian w stanie ichtiofauny bez możliwości ich skwantyfikowania.

Z uwagi na powyższe, zarówno warunki referencyjne jak i granice klas stanu ekologicznego zostały wyznaczone metodą ekspercką. Wymagają one weryfikacji po 3, 5 i 10 latach prowadzonego w sposób ciągły monitoringu.

Pełną metodykę przygotowania i realizacji połowów badawczych zawiera „Przewodnik metodyczny do poboru i analizy laboratoryjnej ryb w wodach przejściowych i przybrzeżnych”, stanowiący załącznik 1 do etapu 2 realizacji zadania „Monitoring ichtiofauny w strefie wód przejściowych i przybrzeżnych”. Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych oraz rodzaju i liczby narzędzi połowu użytych w każdym miejscu i sezonie badawczym specyfikuje „Program monitoringu diagnostycznego ichtiofauny na rok 2011” stanowiący załącznik 2 do etapu 2 realizacji zadania Monitoring ichtiofauny w strefie wód przejściowych i przybrzeżnych”.

Ocena stanu ekologicznego dla ichtiofauny oparta jest na indeksie stanu ichtiofauny (SI). Indeks wyliczany jest na podstawie szeregu wskaźników cząstkowych, wskazanych dla każdej jednolitej części wód.

Z uwagi na zróżnicowanie zespołów ichtiofauny w poszczególnych typach biotycznych oraz różne metody połowu, zastosowano wskaźniki dobrane do charakterystyki

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

biotycznej danego typu wód. We wskaźnikach cząstkowych uwzględniono następujący zakres danych z połowów:

- skład gatunkowy;
- liczebność gatunków lub grup gatunków kluczowych;
- struktura wielkościowa gatunku kluczowego;
- struktura wiekowa gatunku kluczowego.

W ocenie użyto następujących wskaźników cząstkowych (w nawiasie zwykłym podano skróty nazw wskaźnika, używane dalej w tabelach, w nawiasie kwadratowym podano skróty nazw wskaźnika używane we wzorach):

- liczba gatunków występujących w połowach o udziale przekraczającym średnio 5% liczebności połowu w sezonie letnim (Liczba gatunków LATO) [GAT];
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: okonia w połowach w sezonie letnim (CPUE okoi) [OKON];
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: stornia, w połowach w sezonie letnim (CPUE stornia) [STOR];
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunków kluczowych: sandacza i dorsza w połowach w sezonie jesiennym (CPUE sandorsz) [SAND];
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb drapieżnych w połowach w sezonie letnim (CPUE drapieżniki LATO) [PRED];
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie letnim (CPUE duże ryby LATO) [D_{LAT}];
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie jesiennym (CPUE duże ryby JESIEN) [D_{JES}];
- średni udział okoni w wieku powyżej 1 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% okoi >1) [1_{OKON}];
- średni udział okoni w wieku powyżej 2 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% okoi >2) [2_{OKON}];
- średni udział okoni w wieku powyżej 3 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% okoi >3) [3_{OKON}];
- średni udział stornia w wieku powyżej 3 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% stornia >3) [3_{STOR}];

Z danych połowowych, stanowiących podstawę dalszych wyliczeń należy wyłączyć:

- dane z połowów oznaczonych jako niereprezentatywne
- dane dotyczące ryb poniżej 12 cm. l.t.
- dane dotyczące ryb o kształtach lub rozmiarach ciała niewłaściwych dla efektywnego połowu danym narzędziem połowu, tzn: węgorze, minogi, wężyńki, iglicznice, cierniki, babki: małe, piaszkowe i szczupłe.

Jako gatunki drapieżne zostały wybrane te gatunki, których ogólny wskaźnik troficzny w bazie www.fishbase.org został określony na poziomie równym lub wyższym niż 4,0. Dodatkowo jako drapieżnik, pomimo niższego poziomu wskaźnika został zaliczony dorsz.

Średni udział ryb w wieku powyżej 1,2 lub 3 grupy wieku został oparty na przeliczeniu struktury długości złowionych ryb na poszczególne grupy wieku. Grupy wieku ryb w klasach długości określono na podstawie szczegółowych analiz ichtiologicznych i odczytu wieku z elementów kostnych lub łusek.

Podstawą dalszych obliczeń są średnie arytmetyczne ze wszystkich połowów we wszystkich wyznaczonych punktach pomiarowo-kontrolnych przeprowadzonych w określonym sezonie (letnim lub jesiennym). Dane te są następnie przekształcane do pięciostopniowej skali. Graniczne wartości dla każdego stopnia skali wyznaczono dla każdej Jednolitej Części Wód. Przy przekształcaniu danych przyjęto następujące zasady:

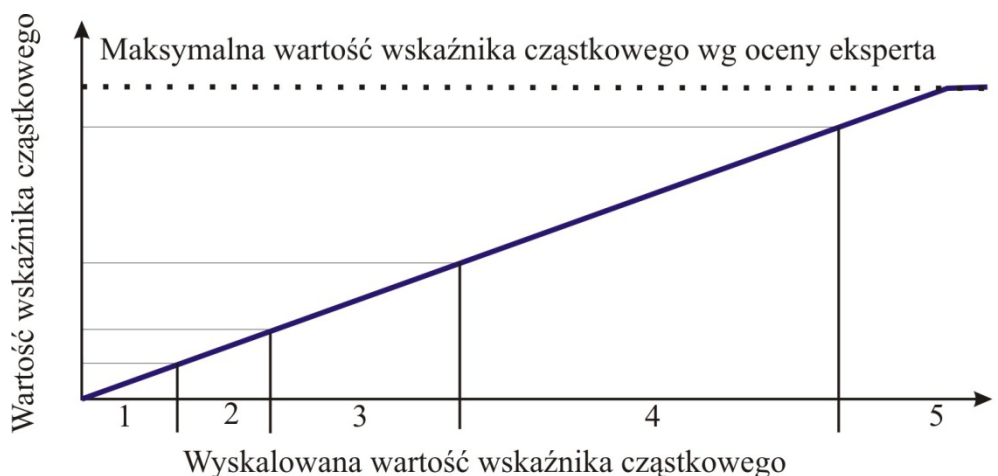
- każdy wskaźnik cząstkowy ma zostać zaklasyfikowany do jednej z pięciu kategorii. Każdej kategorii odpowiada wartość liczbowa 1, 2, 3, 4 lub 5, przy czym 5 określa bardzo dobry stan wskaźnika a 1- zły;
- wartość graniczną dla kategorii 5 (bardzo dobrej) określa się na zasadzie decyzji eksperta na podstawie dotychczasowej, nie opartej na danych z monitoringu, wiedzy o charakterystyce ichtiofauny w poszczególnych jednolitych częściach wód oraz wiedzy o maksymalnej łowności danego typu narzędzia;
- kategoria 5 jest dla wszystkich wskaźników jednostronnie otwarta (wartość wskaźnika X większa lub równa od...);

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

- pozostałe wartości graniczne dla niższych kategorii, określa się na zasadzie przedstawionej w tabeli poniżej, z zachowaniem rozłącznych granic klas (X = wartość graniczna dla klasy 5 wyznaczona decyzją eksperta)

Tabela 1. Przyjęta dla potrzeb oceny w 2011 roku
zasada wyznaczania wartości granicznych ocen cząstkowych

Klasa wartości wskaźnika	Dolna wartość graniczna	Górna wartość graniczna
5	X	Klasa otwarta
4	$X/2$	X
3	$X/4$	$X/2$
2	$X/8$	$X/4$
1	0	$X/8$



Rys. 1. Graficzna prezentacja zasady wyznaczania wartości granicznych dla oceny wskaźników

Należy podkreślić, że określone w ten sposób granice klas wartości wskaźników są wstępne, mają charakter tymczasowy i muszą zostać zrewidowane na podstawie wyników przynajmniej kilkuletniego, corocznego monitoringu.

Dla jednego wskaźnika - liczby gatunków występujących w połowach o udziale przekraczającym średnio 5% liczebności połowu całkowitego przyjęto granice klas wartości wskaźników w sposób podany w tabeli 2.

Tabela 2. Granice klas wartości wskaźnika liczba gatunków LATO

Klasa wartości wskaźnika	Ilość gatunków o udziale przekraczającym średnio 5% w połowach monitoringowych
5	Więcej niż 5 gatunków
4	4-5 gatunków
3	3 gatunki
2	2 gatunki
1	1 gatunek (bezwzględna dominacja)

Poszczególne wskaźniki cząstkowe są przyporządkowane trzem kategoriom rangi, w sposób następujący:

Wskaźniki cząstkowe rangi 1 (W1)

- liczba gatunków występujących w połowach o udziale przekraczającym średnio 5% liczebności połowu w sezonie letnim (Liczba gatunków LATO) [GAT]; ;
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb drapieżnych w połowach w sezonie letnim (CPUE drapieżniki LATO) [PRED];
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie letnim (CPUE duże ryby LATO) [D_{LAT}];;
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie jesiennym (CPUE duże ryby JESIEN) [D_{JES}];;

Wskaźniki cząstkowe rangi 2 (W2)

- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: okonia w połowach w sezonie letnim (CPUE okon) [OKON];
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: storni, w połowach w sezonie letnim (CPUE stornia) [STOR];
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunków kluczowych: sandacza i dorsza w połowach w sezonie jesiennym (CPUE sandorsz) [SAND];

Wskaźniki cząstkowe rangi 3 (W3)

- średni udział okoni w wieku powyżej 1 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% okon >1)) [1_{OKON}];

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

- średni udział okoni w wieku powyżej 2 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% okoi >2) $[2_{OKON}]$;
- średni udział okoni w wieku powyżej 3 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% okoi >3) $[3_{OKON}]$;
- średni udział storni w wieku powyżej 3 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% stornia >3) $[3_{STOR}]$;

Przyporządkowanie wskaźników cząstkowych do określonej kategorii rang wynika z wiedzy eksperckiej o ekologii i biologii poszczególnych grup i/lub gatunków ryb w kontekście wpływu presji. Przyporządkowanie wskaźników do rang powinno zostać zrewidowane po przeprowadzeniu przynajmniej kilkuletniego monitoringu.

Oceny stanu dokonano w oparciu o indeks stanu ichtiofauny (SI) dla każdej z jednolitej części wód wylicza się na podstawie zestawienia wyskalowanych wskaźników cząstkowych w zgodnie z następującym wzorem:

gdzie:

W_1, W_2, W_3 - wartość (w pięciostopniowej skali) użytych wskaźników cząstkowych o randze odpowiednio 1, 2, 3

n_1, n_2, n_3 - liczba użytych wskaźników cząstkowych o randze odpowiednio 1, 2, 3

Referencyjna wartość wskaźnika jakości ekologicznej (EQR) dla wszystkich jednolitych części wód przejściowych została określona jako $SI=5$. Jest to maksymalna wartość jaką może przybrać indeks stanu ichtiofauny SI obliczany na podstawie wyskalowanych wskaźników cząstkowych.

Ocenę stanu jakości wód dla ichtiofauny przeprowadza się w oparciu o podane niżej zakresy wartości SI i odpowiadające im wartości EQR.

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

Tabela 3. Zakresy wartości indeksu SI i EQR dla poszczególnych ocen stanu ekologicznego wód przejściowych, w tym wyznaczonych jako wody silnie zmienione:

Ocena stanu ekologicznego	Zakres wartości SI	Zakres wartości EQR
Bardzo dobry	4,4-5	0,88- 1,0
Dobry	3,4-4,3	0,68-0,87
Umiarkowany	2,4-3,3	0,48-0,67
Słaby	1,4-2,3	0,28-0,47
Zły	1-1,3	Mniej niż 0,28

Tabela 4. Wartości graniczne indeksu SI dla stanu ekologicznego jakości wód przejściowych

	Refcond = b. dobry	dobry	umiar- kowany	słaby	zły
SI	$\leq 4,4$	$\leq 3,4$	$\leq 2,4$	$\leq 1,4$	$> 1,4$
EQR	0,88	0,68	0,48	0,28	$> 0,28$

Należy podkreślić, że wartości indeksu SI zostały określone na zasadzie oceny eksperckiej i wymagają weryfikacji po przeprowadzeniu kilkuletniego monitoringu.

Poniżej podano metodykę oceny dla każdej jednolitej części wód przejściowych. Dla wszystkich wód podstawą oceny były dane zebrane w trakcie monitoringu diagnostycznego ichtiofauny wyspecyfikowane w Załączniku 2 do sprawozdania z etapu II realizacji prac w ramach Zamówienia „Monitoring ichtiofauny w strefie wód przejściowych i przybrzeżnych”. W tabelach podano wartości graniczne dla wskaźników cząstkowych klasyfikowanych do odpowiednich kategorii liczbowych.

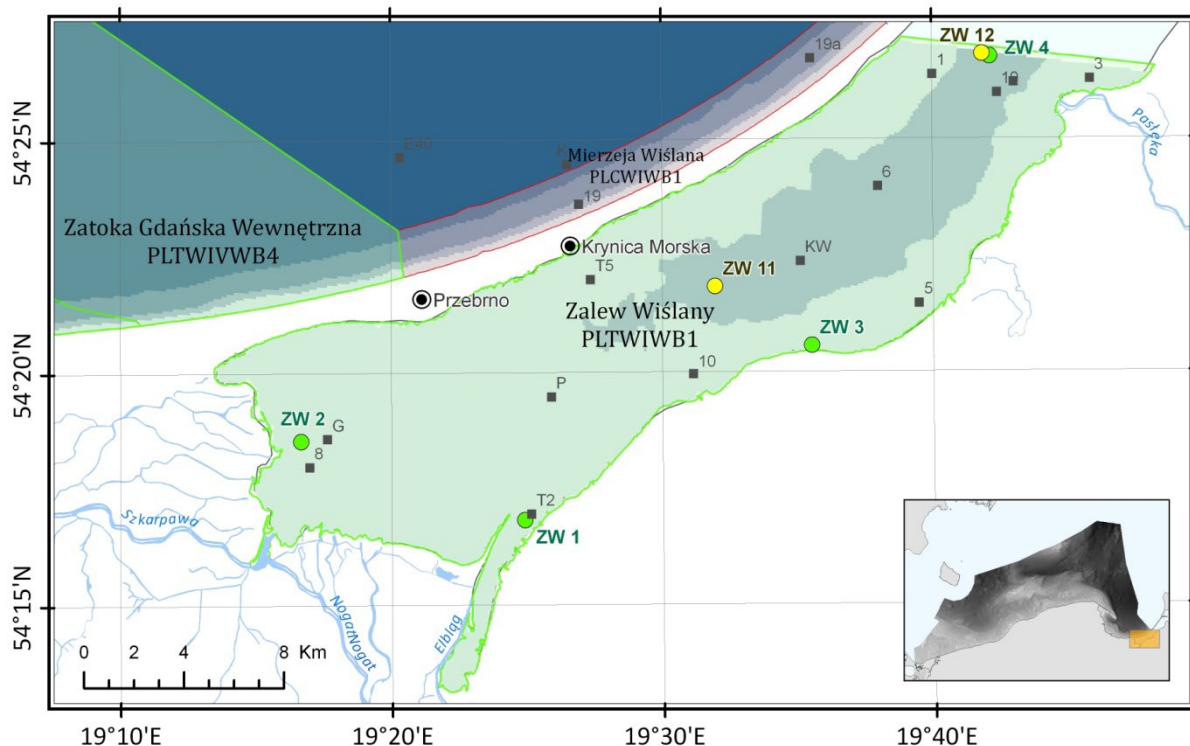
Zalew Wiślany

Do obliczenia wskaźników cząstkowych niezbędne są dane połowowe z dwóch sezonów, tj.

Okres letni: punkty pomiarowo-kontrolne ZW1, ZW 2, ZW3, ZW4

Okres jesienny: punkty pomiarowo-kontrolne ZW11, ZW 12

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW



Rys. 2. Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych na Zalewie Wiślanym zgodnie z „Programem monitoringu diagnostycznego ichtiofauny na rok 2011”

Wyznaczono siedem wskaźników cząstkowych.

Cztery wskaźniki rangi 1 (W1)

- liczba gatunków występujących w połowach o udziale przekraczającym średnio 5% liczebności połowu w sezonie letnim (Liczba gatunków LATO); [GAT]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb drapieżnych w połowach w sezonie letnim (CPUE drapieżniki LATO); [PRED]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie letnim (CPUE duże ryby LATO); [D_{LAT}]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie jesiennym (CPUE duże ryby JESIEN); [D_{JES}]

Dwa wskaźniki rangi 2 (W2)

- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: okonia w połowach w sezonie letnim (CPUE okoń); [OKON]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunków kluczowych: sandacza i dorsza w połowach w sezonie jesiennym (CPUE sandorsz); [SAND]

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

Jeden wskaźniki rangi 3 (W3)

- średni udział okoni w wieku powyżej 2 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% okoi >2); [2 OKON]

Tabela 5. Klasyfikacja zakresów wartości wskaźników cząstkowych do oceny stanu ekologicznego Zalewu Wiślanego

Wyskalowana wartość wskaźnika cząstkowego	5	4	3	2	1
CPUE duże ryby LATO	≥ 10	5-9,9	2,5-4,9	1,2-2,4	0-1,1
CPUE okoi	≥ 100	50-99,9	20-49,9	10-19,9	0-9,9
CPUE drapieżniki LATO	≥ 150	75-149,9	37,5-74,9	18,7-37,4	0-18,6
Liczba gatunków LATO	≥ 6	4-5	3	2	1
CPUE ryby duże JESIEŃ	≥ 50	25-49,9	12,5-24,9	6,2-12,4	0-6,1
CPUE sandorsz	≥ 50	25-49,9	20-29,9	10-19,9	0-9,9
%okoi>2	≥ 30	15-29,9	7,5-14,9	3,7-7,4	0-3,6

Wzór do wyliczenia indeksu stanu ichtiofauny na Zalewie Wiślanym przybiera postać:

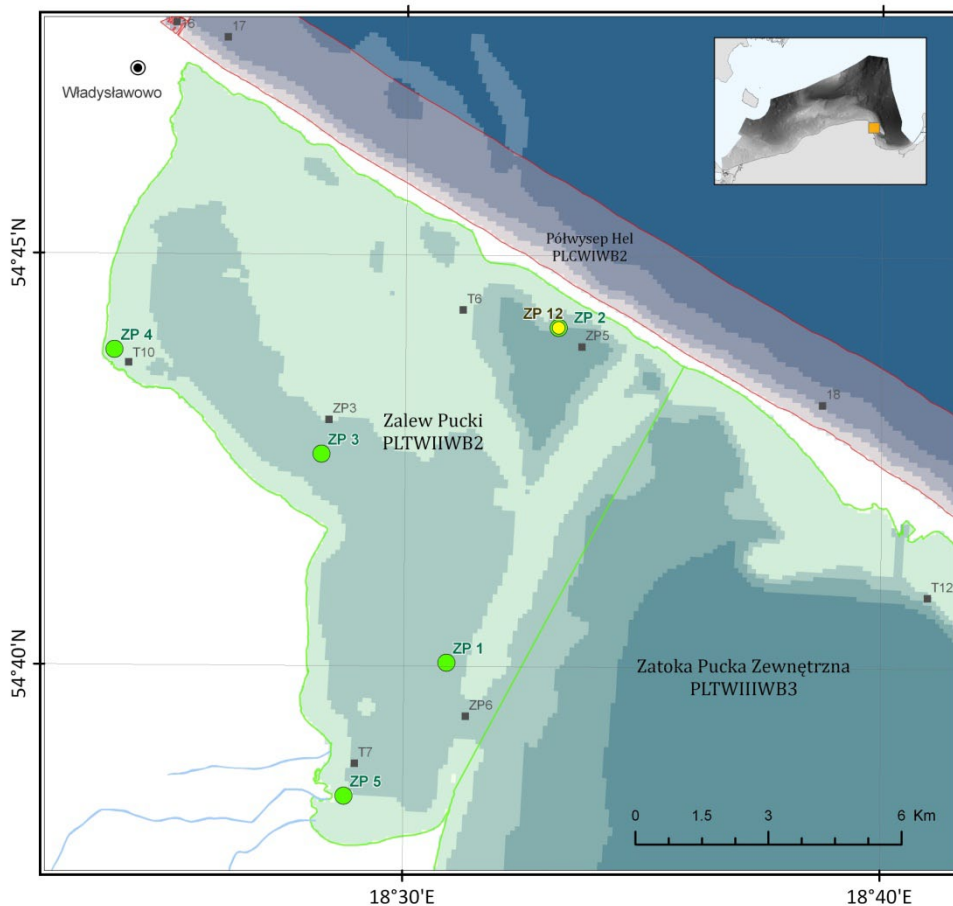
Zalew Pucki

Do obliczenia wskaźników cząstkowych niezbędne są dane połowowe z dwóch sezonów, tj.

Okres letni: punkty pomiarowo-kontrolne ZP1, ZP2, ZP3, ZP4, ZP5

Okres jesienny: punkty pomiarowo-kontrolne ZP 12

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW



Rys. 3 Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych na Zalewie Puckim zgodnie z „Programem monitoringu diagnostycznego ichtiofauny na rok 2011”

Wyznaczono siedem wskaźników cząstkowych.

Cztery wskaźniki rangi 1 (W1)

- liczba gatunków występujących w połowach o udziale przekraczającym średnio 5% liczebności połowu w sezonie letnim (Liczba gatunków LATO); [GAT]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb drapieżnych w połowach w sezonie letnim (CPUE drapieżniki LATO); [PRED]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie letnim (CPUE duże ryby LATO); [D_{LAT}]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie jesiennym (CPUE duże ryby JESIEN); [D_{JES}]

Dwa wskaźniki rangi 2 (W2)

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: okonia w połowach w sezonie letnim (CPUE okoń); [OKON]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunków kluczowych: sandacza i dorsza w połowach w sezonie jesiennym (CPUE sandorsz);[SAND]

Jeden wskaźnik rangi 3 (W3)

- średni udział okoni w wieku powyżej 3 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% okoń >3); [3OKON]

Tabela 6. Klasyfikacja zakresów wartości wskaźników cząstkowych do oceny stanu ekologicznego Zalewu Puckiego

Wyskalowana wartość wskaźnika cząstkowego	5	4	3	2	1
CPUE duże ryby LATO	≥ 10	5-9,9	2,5-4,9	1,2-2,4	0-1,1
CPUE okoń	≥ 100	50-99,9	20-49,9	10-19,9	0-9,9
CPUE drapieżniki LATO	≥ 150	75-149,9	25-49,9	12,5-24,9	0-12,4
Liczba gatunków LATO	≥ 6	4-5	3	2	1
CPUE ryby duże JESIEŃ	≥ 30	15-29,9	7,5-14,9	3,7-7,4	0-3,6
CPUE sandorsz	≥ 10	5-9,9	2,5-4,9	1,2-2,4	0-1,1
%okoń>3	≥ 30	15-29,9	7,5-14,9	3,7-7,4	0-3,6

Wzór do wyliczenia indeksu stanu ichtiofauny na Zalewie Puckim przybiera postać:

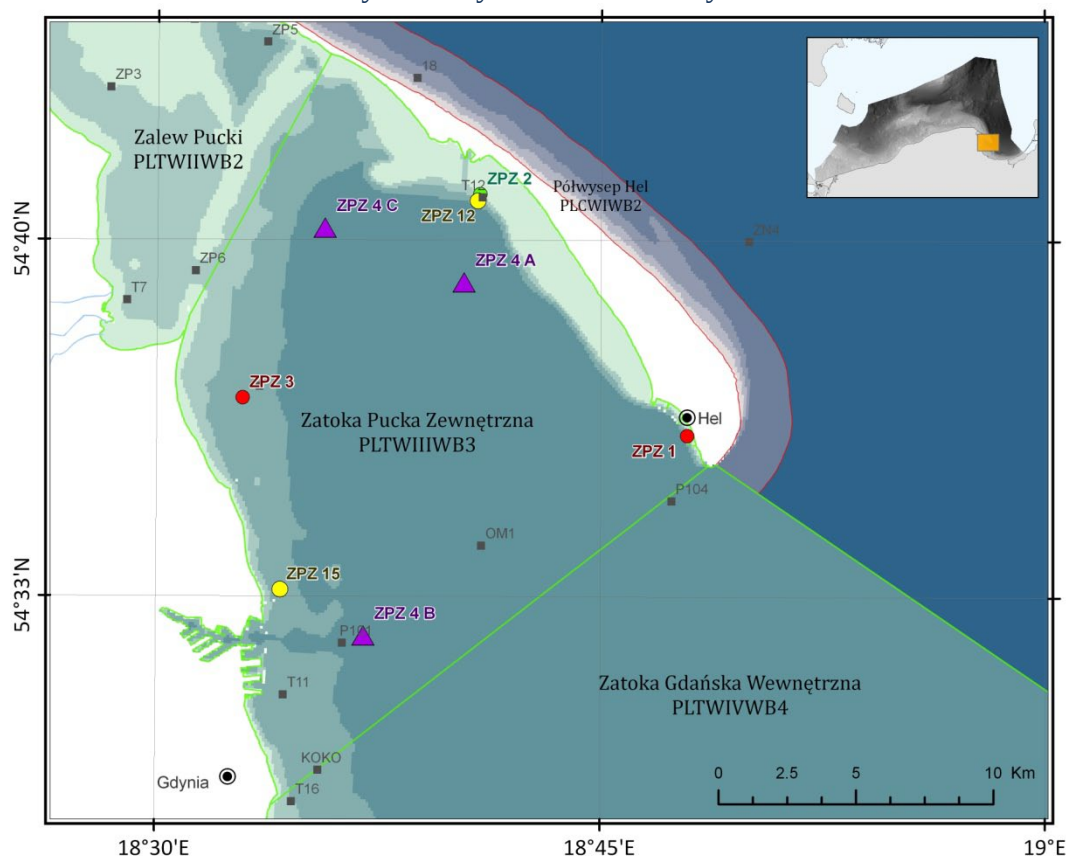
Zatoka Pucka Zewnętrzna

Do obliczenia wskaźników cząstkowych niezbędne są dane połowowe z dwóch sezonów, tj.

Okres letni: punkty pomiarowo-kontrolne ZPZ 1, ZPZ2, ZPZ 3

Okres jesienny: punkty pomiarowo-kontrolne ZPZ 12, ZPZ 15

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW



Rys. 4 Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych na Zatoce Puckiej Zewnętrznej zgodnie z „Programem monitoringu diagnostycznego ichtiofauny na rok 2011”

Wyznaczono osiem wskaźników cząstkowych.

Cztery wskaźniki rangi 1 (W1)

- liczba gatunków występujących w połowach o udziale przekraczającym średnio 5% liczebności połowu w sezonie letnim (Liczba gatunków LATO); [GAT]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb drapieżnych w połowach w sezonie letnim (CPUE drapieżniki LATO); [PRED]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie letnim (CPUE duże ryby LATO); [D_{LAT}]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie jesiennym (CPUE duże ryby JESIEN); [D_{JES}]

Trzy wskaźniki rangi 2 (W2)

- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: okonia w połowach w sezonie letnim (CPUE okoi); [OKON]

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: storni w połowach w sezonie letnim (CPUE stornia); [STOR]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunków kluczowych: sandacza i dorsza w połowach w sezonie jesiennym (CPUE sandorsz); [SAND]

Jeden wskaźnik rangi 3 (W3)

- średni udział okoni w wieku powyżej 3 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% okoi >3); [3OKON]

Tabela 7. Klasyfikacja zakresów wartości wskaźników cząstkowych do oceny stanu ekologicznego Zatoki Puckiej Zewnętrznej

Wyskalowana wartość wskaźnika cząstkowego	5	4	3	2	1
CPUE duże ryby LATO	≥ 10	5-9,9	2,5-4,9	1,2-2,4	0-1,1
CPUE okoi	≥ 100	50-99,9	20-49,9	10-19,9	0-9,9
CPUE stornia	≥ 150	75-149,9	37-74,9	18,5-36,9	0-18,4
CPUE drapieżniki LATO	≥ 100	50-99,9	20-49,9	10-19,9	0-9,9
Liczba gatunków LATO	≥ 6	4-5	3	2	1
CPUE ryby duże JESIEŃ	≥ 50	25-49,9	12,5-24,9	6,2-12,4	0-6,1
CPUE sandorsz	≥ 100	50-99,9	25-49,9	12,5-24,9	0-12,4
%okoi>3	≥ 30	15-29,9	7,5-14,9	3,7-7,4	0-3,6

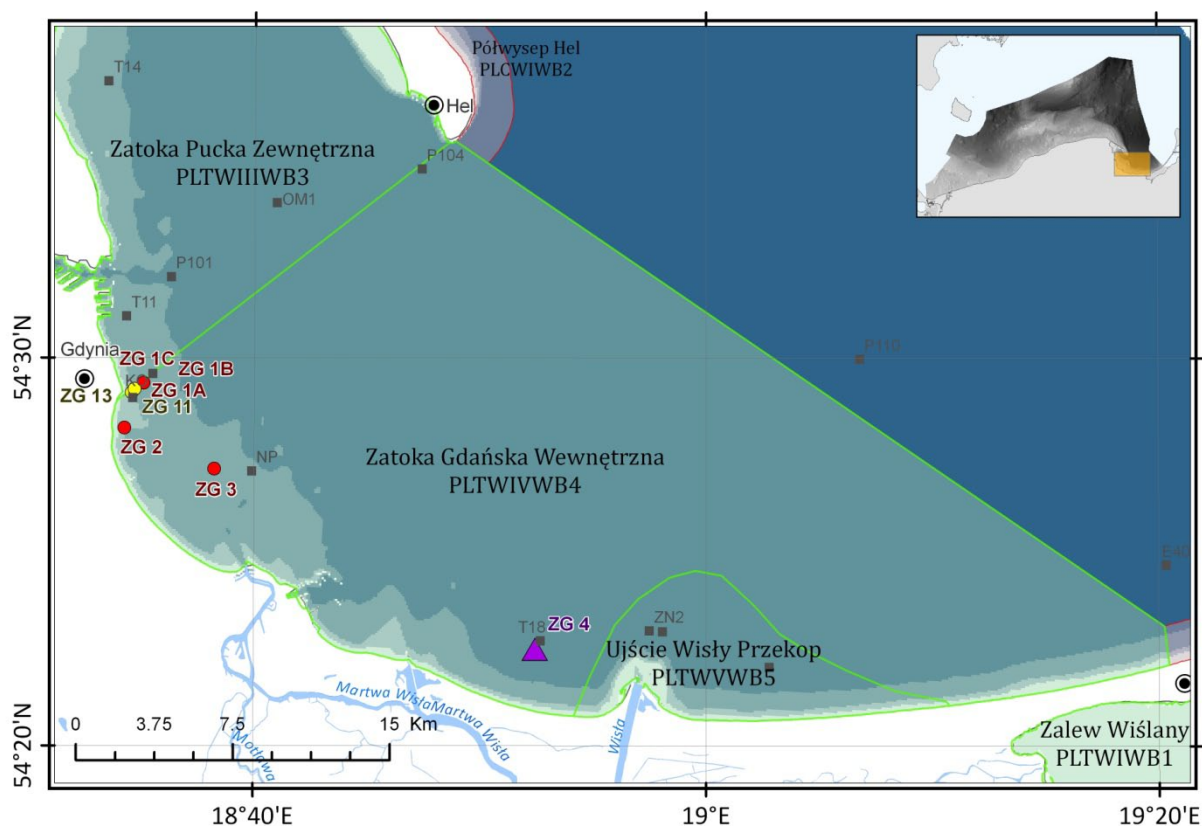
Wzór do wyliczenia indeksu stanu ichtiofauny na Zatoce Puckiej Zewnętrznej przybiera postać:

Zatoka Gdańska Wewnętrzna

Do obliczenia wskaźników cząstkowych niezbędne są dane połowowe z dwóch sezonów, tj.

Okres letni: punkty pomiarowo-kontrolne ZG 1 A-C, ZG2, ZG3

Okres jesienny: punkty pomiarowo-kontrolne ZG 11, ZG 13



Rys. 5 Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych na Zatoce Gdańskiej Wewnętrznej zgodnie z „Programem monitoringu diagnostycznego ichtiofauny na rok 2011”

Wyznaczono osiem wskaźników cząstkowych.

Cztery wskaźniki rangi 1 (W1)

- liczba gatunków występujących w połowach o udziale przekraczającym średnio 5% liczebności połowu w sezonie letnim (Liczba gatunków LATO); [GAT]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb drapieżnych w połowach w sezonie letnim (CPUE drapieżniki LATO);[PRED]

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie letnim (CPUE duże ryby LATO); [D_{LAT}]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie jesiennym (CPUE duże ryby JESIEN); [D_{JES}]

Trzy wskaźniki rangi 2 (W2)

- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: okonia w połowach w sezonie letnim (CPUE okoń); [OKON]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: storni w połowach w sezonie letnim (CPUE stornia); [STOR]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunków kluczowych: sandacza i dorsza w połowach w sezonie jesiennym (CPUE sandorsz); [SAND]

Jeden wskaźnik rangi 3 (W3)

- średni udział storni w wieku powyżej 3 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% stornia >3); [3_{STOR}]

Tabela 8. Klasyfikacja zakresów wartości wskaźników cząstkowych do oceny stanu ekologicznego Zatoki Gdańskiej Wewnętrznej

Wyskalowana wartość wskaźnika cząstkowego	5	4	3	2	1
CPUE duże ryby LATO	≥10	5-9,9	2,5-4,9	1,2-2,4	0-1,1
CPUE okoń	≥ 150	50-99,9	20-49,9	10-19,9	0-9,9
CPUE stornia	≥30	15-29,9	7,5-14,9	3,7-7,4	0-3,6
CPUE drapieżniki LATO	≥ 150	50-99,9	20-49,9	10-19,9	0-9,9
Liczba gatunków LATO	≥ 6	4-5	3	2	1
CPUE ryby duże JESIEN	≥ 50	25-49,9	12,5-24,9	6,2-12,4	0-6,1
CPUE sandorsz	≥100	50-99,9	25-49,9	12,5-24,9	0-12,4
%stornia>3	≥30	15-29,9	7,5-14,9	3,7-7,4	0-3,6

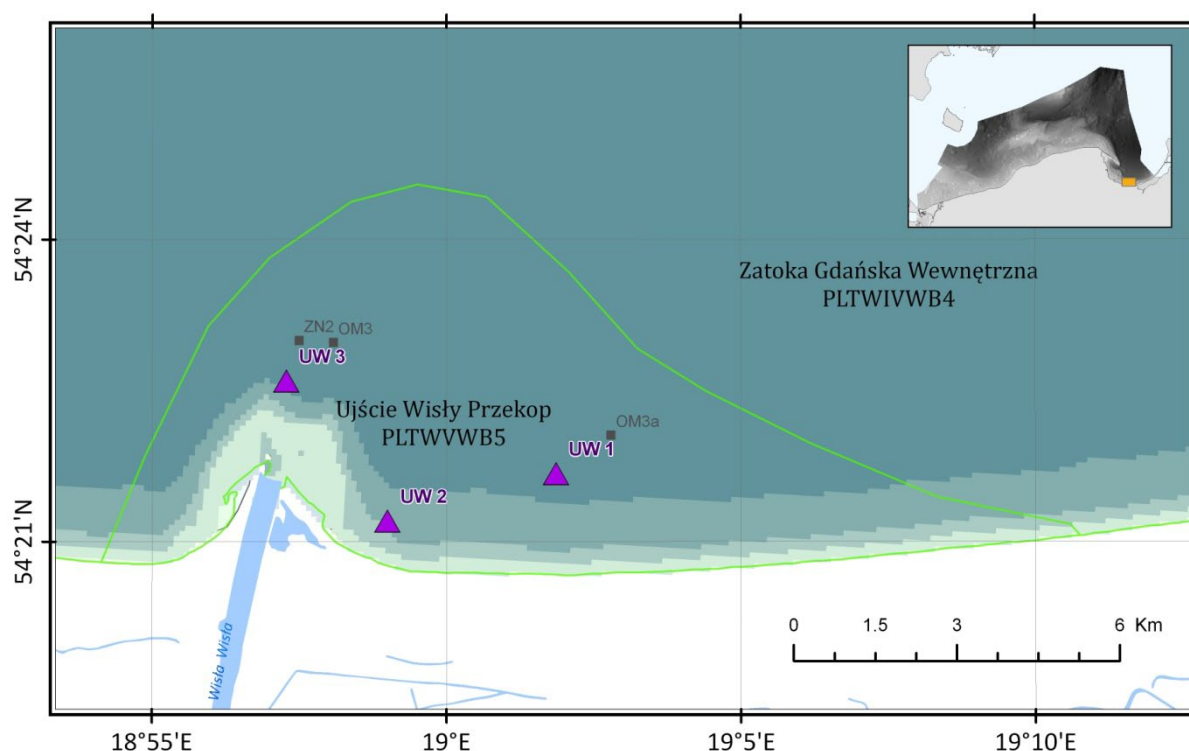
Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

Wzór do wyliczenia indeksu stanu ichtiofauny na Zatoce Gdańskiej Zewnętrznej przybiera postać:

Ujście Wisły Przekop

Do obliczenia wskaźników cząstkowych niezbędne są dane połowowe z dwóch sezonów, tj.

Okres letni i jesienny: punkty pomiarowo-kontrolne UW1, UW2, UW3



Rys. 6 Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych na Ujściu Wisły zgodnie z „Programem monitoringu diagnostycznego ichtiofauny na rok 2011”

Wyznaczono osiem wskaźników cząstkowych.

Cztery wskaźniki rangi 1 (W1)

- liczba gatunków występujących w połowach o udziale przekraczającym średnio 5% liczebności połowu w sezonie letnim (Liczba gatunków LATO);[GAT]

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb drapieżnych w połowach w sezonie letnim (CPUE drapieżniki LATO);[PRED]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie letnim (CPUE duże ryby LATO);[D_{LAT}]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie jesiennym (CPUE duże ryby JESIEN); [D_{JES}]

Trzy wskaźniki rangi 2 (W2)

- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: okonia w połowach w sezonie letnim (CPUE okoi); [OKON]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: stornia w połowach w sezonie letnim (CPUE stornia);[STOR]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunków kluczowych: sandacza i dorsza w połowach w sezonie jesiennym (CPUE sandorsz); [SAND]

Jeden wskaźnik rangi 3 (W3)

- średni udział stornia w wieku powyżej 3 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% stornia >3); [3_{STOR}]

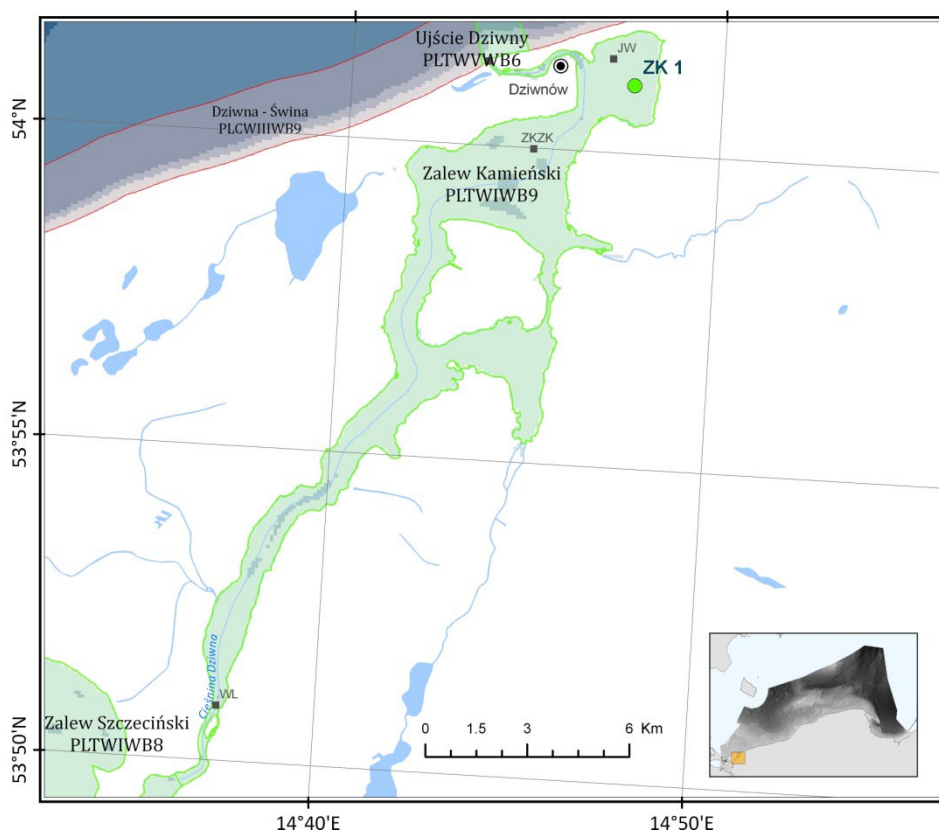
Tabela 9. Klasyfikacja zakresów wartości wskaźników cząstkowych do oceny stanu ekologicznego Ujścia Wisły

Wyskalowana wartość wskaźnika cząstkowego	5	4	3	2	1
CPUE duże ryby LATO	≥ 50	25-49,9	12,5-24,9	6,2-12,4	0-6,1
CPUE okoi	≥ 20	10-19,9	5-9,9	1-4,9	0-0,9
CPUE stornia	≥ 300	150-299,9	75-149,9	37-74,9	0-36,9
CPUE drapieżniki LATO	≥ 75	37,5-74,9	18,7-37,4	9,3-18,6	0-9,2
Liczba gatunków LATO	≥ 6	4-5	3	2	1
CPUE ryby duże JESIEN	≥ 50	25-49,9	12,5-24,9	6,2-12,4	0-6,1
CPUE sandorsz	≥ 100	50-99,9	25-49,9	12,5-24,9	0-12,4
%stornia>3	≥ 30	15-29,9	7,5-14,9	3,7-7,4	0-3,6

Wzór do wyliczenia indeksu stanu ichtiofauny na Ujściu Wisły przybiera postać:

Zalew Kamiński

Do obliczenia wskaźników cząstkowych niezbędne są dane połowowe z jednego - letniego okresu połowu na punkcie pomiarowo-kontrolnym: ZK1



Rys. 7. Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych na Zalewie Kamińskim zgodnie z „Programem monitoringu diagnostycznego ichtiofauny na rok 2011”

Wyznaczono pięć wskaźników cząstkowych.

Trzy wskaźniki rangi 1 (W1)

- liczba gatunków występujących w połowach o udziale przekraczającym średnio 5% liczebności połowu w sezonie letnim (Liczba gatunków LATO); [GAT]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb drapieżnych w połowach w sezonie letnim (CPUE drapieżniki LATO);[PRED]

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie letnim (CPUE duże ryby LATO);[D_{LAT}]

Jeden wskaźnik rangi 2 (W2)

- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: okonia w połowach w sezonie letnim (CPUE okoń);[OKON]

Jeden wskaźnik rangi 3 (W3)

- średni udział okonia w wieku powyżej 2 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% okoń >2); [2_{OKON}]

Tabela 10. Klasyfikacja zakresów wartości wskaźników cząstkowych do oceny stanu ekologicznego Zalewu Kamieńskiego

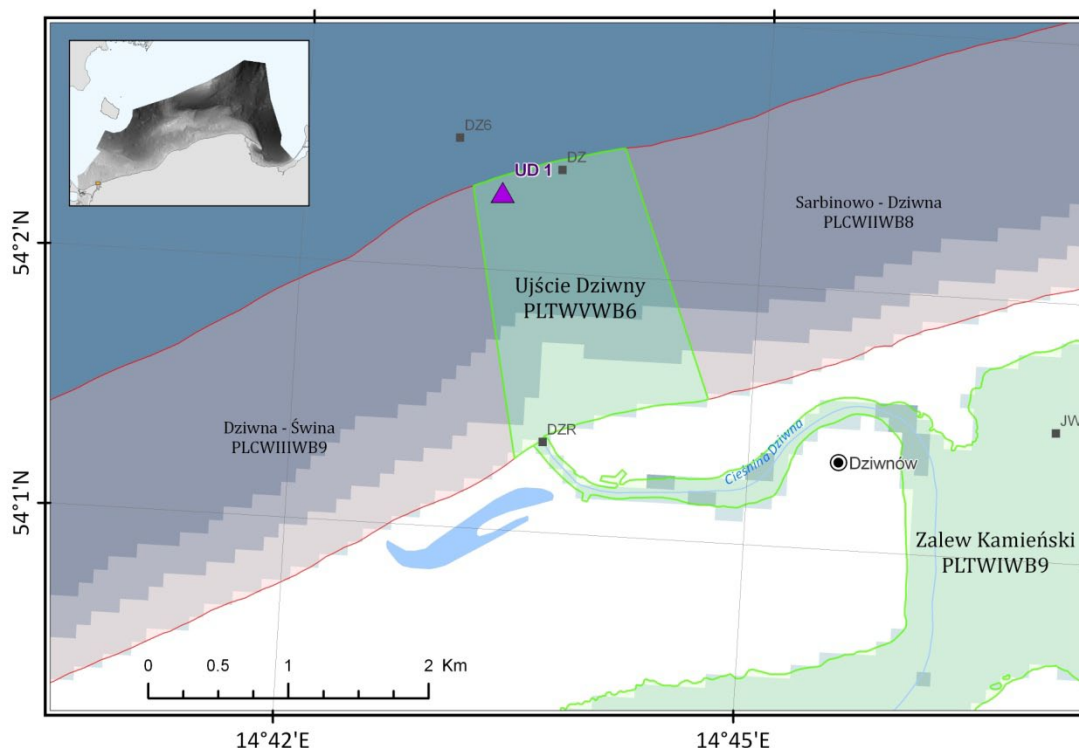
Wyskalowana wartość wskaźnika cząstkowego	5	4	3	2	1
CPUE duże ryby LATO	≥10	5-9,9	2,5-4,9	1,2-2,4	0-1,1
CPUE okoń	≥ 50	25-49,9	12,5-24,9	6,2-12,4	0-6,1
CPUE drapieżniki LATO	≥ 100	50-99,9	25-49,9	12,5-24,9	0-12,5
Liczba gatunków LATO	≥ 6	4-5	3	2	1
% okoń > 2	≥ 30	15-29,9	7,5-14,9	3,7-7,4	0-3,6

Wzór do wyliczenia indeksu stanu ichtiofauny na Zalewie Kamieńskim przybiera postać:

Ocena potencjału ekologicznego wód przejściowych silnie zmienionych

Ujście Dziwny

Do obliczenia wskaźników cząstkowych niezbędne są dane połowowe z jednego - letniego okresu połowu na punkcie pomiarowym UD 1



Rys. 8. Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych na Ujściu Dziwny zgodnie z „Programem monitoringu diagnostycznego ichtiofauny na rok 2011”

Wyznaczono pięć wskaźników cząstkowych.

Trzy wskaźniki rangi 1 (W1)

- liczba gatunków występujących w połowach o udziale przekraczającym średnio 5% liczebności połowu w sezonie letnim (Liczba gatunków LATO);[GAT]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb drapieżnych w połowach w sezonie letnim (CPUE drapieżniki LATO);[PRED]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie letnim (CPUE duże ryby LATO);[D_{LAT}]

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

Jeden wskaźnik rangi 2 (W2)

- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: okonia w połowach w sezonie letnim (CPUE okoń);[OKON]

Jeden wskaźnik rangi 3 (W3)

- średni udział okonia w wieku powyżej 1 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% okoń >1); [1OKON]

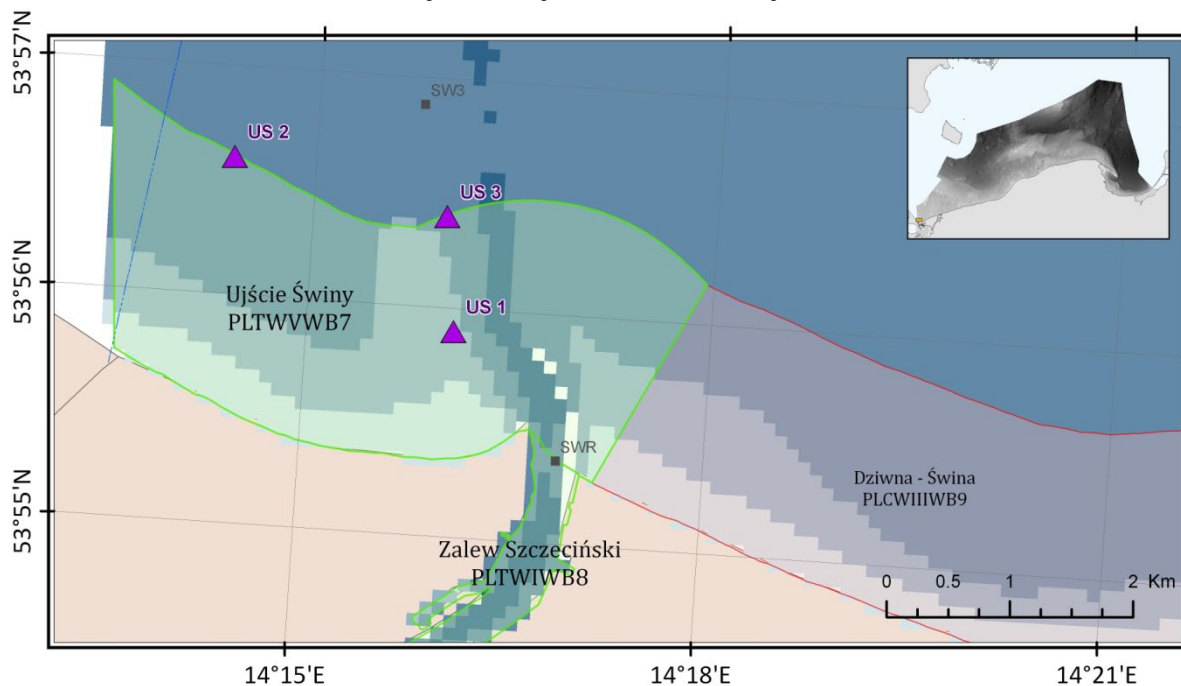
Tabela 11. Klasyfikacja zakresów wartości wskaźników cząstkowych do oceny potencjału ekologicznego Ujścia Dziwny

Wyskalowana wartość wskaźnika cząstkowego	5	4	3	2	1
CPUE duże ryby LATO	≥ 50	25-49,9	12,5-24,9	6,2-12,4	0-6,1
CPUE okoń	≥ 200	100-199,9	50-99,9	20-49,9	0-19,9
CPUE drapieżniki LATO	≥ 300	150-299,9	75-149,9	37,5-74,9	0-37,4
Liczba gatunków LATO	≥ 6	4-5	3	2	1
% okoń > 1	≥ 30	15-29,9	7,5-14,9	3,7-7,5	0-3,6

Wzór do wyliczenia indeksu stanu ichtiofauny na Ujściu Dziwny przybiera postać:

Ujście Świny

Do obliczenia wskaźników cząstkowych niezbędne są dane połowowe z jednego - letniego okresu połowu na punktach pomiarowo-kontrolnych: US1, US2, US3



Rys. 9. Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych na Ujściu Świny zgodnie z „Programem monitoringu diagnostycznego ichtiofauny na rok 2011”

Wyznaczono pięć wskaźników cząstkowych.

Trzy wskaźniki rangi 1 (W1)

- liczba gatunków występujących w połowach o udziale przekraczającym średnio 5% liczebności połowu w sezonie letnim (Liczba gatunków LATO);[GAT]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb drapieżnych w połowach w sezonie letnim (CPUE drapieżniki LATO); [PRED]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie letnim (CPUE duże ryby LATO);[D_{LAT}]

Jeden wskaźnik rangi 2 (W2)

- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: okonia w połowach w sezonie letnim (CPUE okon);[OKON]

Jeden wskaźnik rangi 3 (W3)

- średni udział okonia w wieku powyżej 1 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% okon >1); [1_{OKON}]

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

Tabela 12. Klasyfikacja zakresów wartości wskaźników cząstkowych do oceny potencjału ekologicznego Ujścia Świny

Wyskalowana wartość wskaźnika cząstkowego	5	4	3	2	1
CPUE duże ryby LATO	≥ 30	15-29,9	7,5-14,9	3,7-7,4	0-3,6
CPUE okoi	≥ 20	10-19,9	5-9,9	1-4,9	0-0,9
CPUE drapieżniki LATO	≥ 30	15-29,9	7,5-14,9	3,7-7,4	0-3,6
Liczba gatunków LATO	≥ 6	4-5	3	2	1
% okoi > 1	≥ 30	15-29,9	7,5-14,9	3,7-7,4	0-3,6

Wzór do wyliczenia indeksu stanu ichtiofauny na Ujściu Świny przybiera postać:

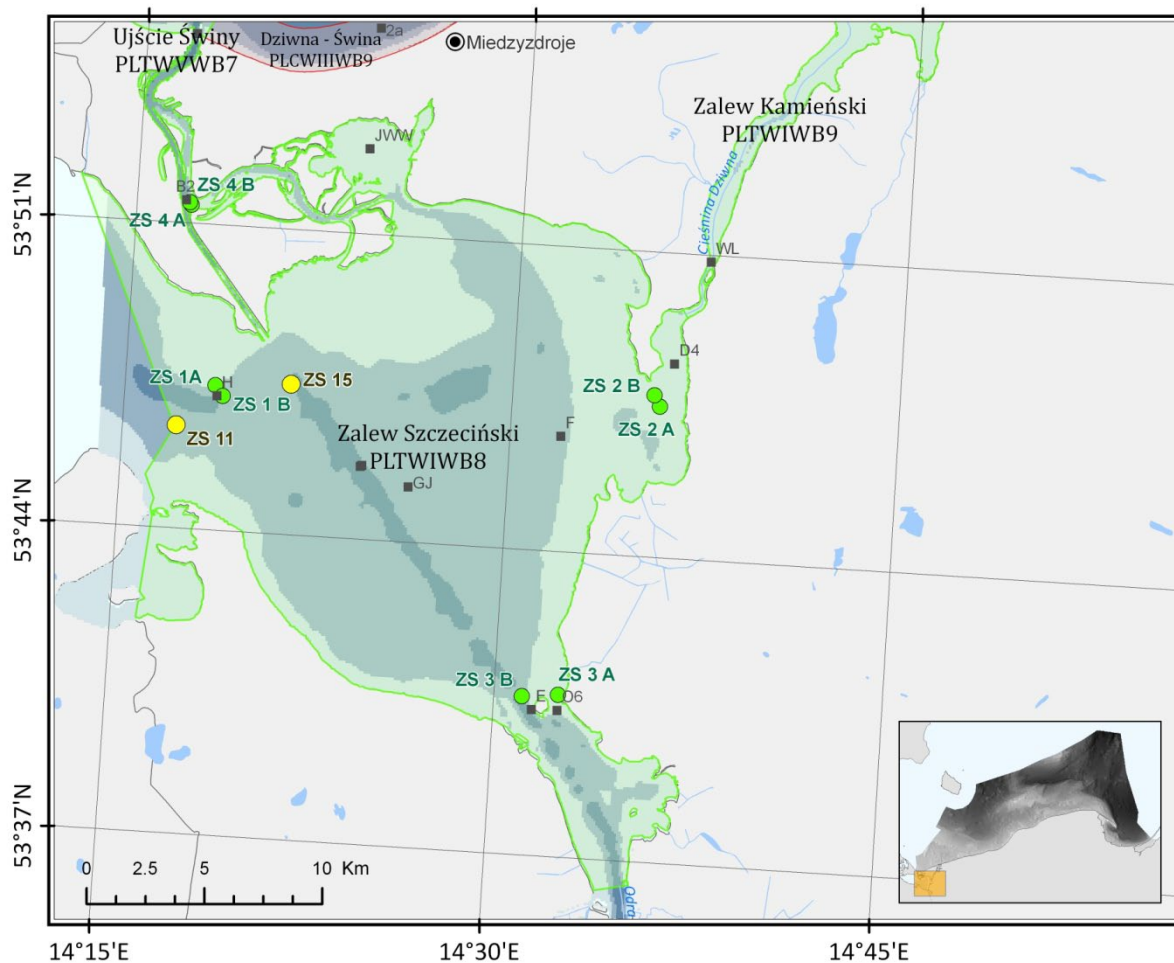
Zalew Szczeciński

Do obliczenia wskaźników cząstkowych niezbędne są dane połowowe z dwóch sezonów, tj.

Okres letni: punkty pomiarowo-kontrolne ZS 1 A-B, ZS 2 A-B, ZS 3 A-B, ZS 4 A-B

Okres jesienny: punkty pomiarowo-kontrolne ZS 11, ZS 15

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW



Rys. 11. Lokalizacja punktów pomiarowo-kontrolnych na Zalewie Szczecińskim zgodnie z „Programem monitoringu diagnostycznego ichtiofauny na rok 2011”

Wyznaczono siedem wskaźników cząstkowych.

Cztery wskaźniki rangi 1 (W1)

- liczba gatunków występujących w połowach o udziale przekraczającym średnio 5% liczebności połowu w sezonie letnim (Liczba gatunków LATO); [GAT]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb drapieżnych w połowach w sezonie letnim (CPUE drapieżniki LATO); [PRED]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie letnim (CPUE duże ryby LATO); [D_{LAT}]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego ryb dużych (o długości powyżej 30 cm l.t) w połowach w sezonie jesiennym (CPUE duże ryby JESIEN); [D_{JES}]

Dwa wskaźniki rangi 2 (W2)

Metodyka oceny stanu ichtiofauny RDW

- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunku kluczowego: okonia w połowach w sezonie letnim (CPUE okoń); [OKON]
- średnia liczebność na jednostkę nakładu połowowego gatunków kluczowych: sandacza i dorsza w połowach w sezonie jesiennym (CPUE sandorsz); [SAND]

Jeden wskaźnik rangi 3 (W3)

- średni udział okoni w wieku powyżej 2 grupy wieku w połowach w sezonie letnim (% okoń >2); [2_{OKON}]

Tabela 13. Klasyfikacja zakresów wartości wskaźników cząstkowych do oceny potencjału ekologicznego Zalewu Szczecińskiego

Wyskalowana wartość wskaźnika cząstkowego	5	4	3	2	1
CPUE duże ryby LATO	≥ 10	5-9,9	2,5-4,9	1,2-2,4	0-1,1
CPUE okoń	≥ 100	50-99,9	20-49,9	10-19,9	0-9,9
CPUE drapieżniki LATO	≥ 150	75-149,9	37,5-74,9	18,7-37,4	0-18,6
Liczba gatunków LATO	≥ 6	4-5	3	2	1
CPUE ryby duże JESIEŃ	≥ 50	25-49,9	12,5-24,9	6,2-12,4	0-6,1
CPUE sandorsz	≥ 50	25-49,9	20-29,9	10-19,9	0-9,9
%okoń>2	≥ 30	15-29,9	7,5-14,9	3,7-7,4	0-3,6

Wzór do wyliczenia indeksu stanu ichtiofauny na Zalewie Szczecińskim przybiera postać:
