

1130 Ujścia rzek, estuaria



Foto. 1. Stanowisko Piaśnica – ujściowy odcinek rzeki (fot. H. Boniecka)

I. INFORMACJA O SIEDLISKU PRZYRODNICZYM

Siedlisko *Ujścia rzek, estuaria* (1130) zgodnie z definicją Warzochy (2004) „jest to dolna część biegu rzeki ograniczona granicą wód słonawych i podlegająca działaniu pływów”.

W polskich warunkach należy mówić o siedlisku „ujścia rzek”. Siedliskiem jest dolna część biegu rzeki pozostającą pod wpływem oddziaływania morza spowodowanym energią wiatrową (tzw. cofką). Od strony morza granicę stanowi obrys najdalej wysuniętych elementów morfologicznych delty budowanych z materiału transportowanego przez rzekę (łachy, mielizny). W przypadku braku form morfologicznych budowanych przez rzekę, za granicę odmorską należy przyjąć linię umowną, to jest odcinek linii prostej łączący punkty średniej z wielolecia izohipsy „0” brzegu morskiego, które położone są po obu stronach koryta w ujściu rzeki. W przypadku ujściowych odcinków rzek, w których oddziaływanie wód morskich wykracza poza zasięg ich koryta obszar siedliska obejmuje tereny przyległe. Pozostaje to w zgodności z definicją zasięgu siedliska *Ujścia rzek, esuaria* (1130) w *Interpretation Manual of European Union Habitats* (2013), w którym wskazano (tłum. z ang.), że

„ujście rzeki tworzy jednostkę ekologiczną łącznie z otaczającymi je typami lądowych siedlisk przybrzeżnych”(Michałek i Kruk-Dowgiałło 2014).

W Polsce najbardziej złożone ujścia do morza tworzą Odra i Wisła (Warzocha 2004). Ujścia rzek uchodzących do morza są w większości uregulowane i obudowane. Dotyczy to zwłaszcza tych rzek, w których ujściach pobudowano porty. Do takich uregulowanych cieków należą: Rega płynąca do morza umocnionym drewnianymi ostrogami przekopem, Parsęta, Wieprza, Słupia, Łeba, a przede wszystkim Wisła (Warzocha 2004).

Zgodnie z literaturą, kryterium siedliska *Ujścia rzek, estuaria* (1130) związanego z obszarami morskimi spełniają ujściowe odcinki: dopływów Zalewu Wiślanego: Wisła Królewiecka, Szarpawa, Nogat i Elbląg, dopływów Zatoki Gdańskiej: Wisła Przekop i Wisła Śmiała, dopływów Zatoki Puckiej: Gizdekpa, Reda z Zagórską Strugą, dopływów otwartego morza: Piaśnica, Łeba, Słupia, Wieprza, Kanał Szczuczy, Czerwona, Rega, Kanał Resko, Kanał Liwka, Parsęta i Dziwna.

II. METODYKA BADAŃ I OCENY STANU OCHRONY

1. Ocena parametrów stanu siedliska przyrodniczego oraz wskaźników specyficznej struktury i funkcji

W tabeli (Tabela 1) przedstawiono opis parametrów, wskaźników oraz składowych wskaźników do oceny stanu ochrony siedliska *Ujścia rzek, estuaria* (1130), natomiast w tabeli (Tabela 2) przedstawiono waloryzację tych parametrów, wskaźników i składowych wskaźników. Na rysunku (Ryc. 1) przedstawiono sposób agregacji ocen składowych wskaźników, wskaźników i parametrów do oceny stanu tego siedliska.

Tabela 1. Opis parametrów i wskaźników wraz z ich składowymi siedliska przyrodniczego *Ujścia rzek, estuaria* (1130)

Parametr/wskaźnik/składowe wskaźnika	Opis parametru, wskaźnika lub składowej wskaźnika
Powierzchnia	Granica siedliska od strony lądu jest zasięg wlewów wód morskich. Jego miarą jest średni z maksymalnych miesięcznych (SWW_m) poziomów morza określony na podstawie wyników z wielolecia (za okres ostatnich 25 lat). Od strony morza granicę siedliska stanowi linia styku morza i lądu przecinająca nurt (Piaśnica), a w przypadku falochronów wychodzących w morze (Dziwna, Rega) linia łącząca ich krańce, natomiast w przypadku sypania delty (Reda) obrys najdalej wysuniętych w morze jej form morfologicznych. W przypadku Wisły Przekop granicą siedliska jest granica obszaru PLH220044 Ostoja w Ujściu Wisły. Dla ujścia rzeki Nogat zasięg siedliska od strony morza wyznacza linia łącząca obwałowanie tej rzeki w miejscu uchodzącym do Zalewu Wiślanego. Zasięg siedliska od strony morza wyznaczana się na podstawie dostępnych zobrażeń satelitarnych pochodzących z ogólnodostępnego serwisu GOOGLE (Google Earth) oraz zdjęć lotniczych, w tym ortofotomap, pochodzących z CODGiK i Urzędu Morskiego w Gdyni (http://www.umgdy.gov.pl/?page_id=1667), a także NMT uwzględniając dynamikę ich ujściowego odcinka. W niektórych przypadkach obszar siedliska powiększono o równiny zalewowe, które pozostają w zasięgu oddziaływania wód morskich (Reda - Rezerwat Beka, Piaśnica - Piaśnickie Łąki). Przy wyznaczaniu granic siedliska uwzględniono także budowle hydrotechniczne na dopływach zapobiegające cofce wywołanej piętrzeniem odmorskim (Piaśnica, Rega, Nogat). W tym przypadku granicą siedliska jest nie tylko koryto rzeki ale też przyległe do niego obszary, aż do podstawy wałów przeciwpowodziowych i budowli hydrotechnicznych ograniczających wlewy

Parametr/wskaźnik/składowe wskaźnika	Opis parametru, wskaźnika lub składowej wskaźnika
	wód morskich.
Specyficzna struktura i funkcje	
Stopień napełnienia koryta (SNK)	SNK jest miarą względną przekroju przepływowego koryta. Oblicza się go jako iloraz powierzchni przekroju koryta wypełnionego wodą w czasie pomiaru, czyli przekroju przepływowego (F), i powierzchni tego koryta wyznaczonej dla stanu wody brzegowej (F_{brz}). Powierzchnia przekroju przepływowego koryta (F) jest wyliczana na podstawie sondowania koryta w czasie pomiarów terenowych. Powierzchnia koryta do stanu brzegowego (F_{brz}) jest wyznaczana jako suma powierzchni koryta przepływowego (powierzchnia czynna koryta) i powierzchni przekroju, w której nie występuje woda (powierzchnia bierna koryta), a zatem powierzchni ograniczonej od góry wysokością stanu brzegowego a od dołu zwierciadłem wody w korycie. Do obliczenia powierzchni „biernej” koryta można wykorzystać wzór na powierzchnię trapezu. Jedną podstawą trapezu jest szerokość koryta wypełnionego wodą, druga podstawa w danym przekroju pomiarowym ma stałą wartość równą szerokości pomiędzy wodą brzegową lewego i prawego brzegu koryta.
Stan jakości wód	
odczyn	Odczyn wód naturalnych zależy przede wszystkim od dysocjacji i hydrolizy rozpuszczonych w nich związków, układu węglanowego, charakteru podłoża glebowego, oraz zanieczyszczeń, które mogą powodować wzrost ilości kwasów w wodach (Dojlido 1995). Odczyn wody ma duże znaczenie dla organizmów żywych i przebiegu procesów biochemicznych.
Tlen [mg·dm ⁻³]	Zawartość tlenu jest jednym z najważniejszych wskaźników jakości wody, ponieważ jest on niezbędny dla życia ryb i innych organizmów wodnych. Jest cennym wskaźnikiem dotyczącym mas wodnych i czułym indykatorem procesów biologicznych i chemicznych występujących w wodach powierzchniowych (Bołałek i Falkowska 1999). Tlen jest jednym ze wskaźników eutrofizacji (HELCOM 2014).
azot ogólny [mg·dm ⁻³]	Związki azotu występujące w wodach powierzchniowych mogą być pochodzenia organicznego i nieorganicznego. Jako azot ogólny określa się całkowitą ilość azotu w dowolnej postaci obecnej w badanym materiale (Hermanowicz i in. 1999).
azot nieorganiczny [mg·dm ⁻³]	Azot nieorganiczny (DIN) określany jest jako suma nieorganicznych form azotu (azotynów, azotanów oraz jonów amonowych). W wodach powierzchniowych azotany decydują o wielkości produkcji pierwotnej i z tego względu zaliczane są do substancji limitujących wzrost fitoplanktonu.
fosfor fosforanowy [mg·dm ⁻³]	W wodach powierzchniowych w przypadku braku związków azotu fosforany mogą decydować o wielkości produkcji pierwotnej i z tego względu zaliczane są również do substancji limitujących wzrost fitoplanktonu.
fosfor ogólny [mg·dm ⁻³]	Fosfor ogólny stanowi całkowitą ilość fosforu pochodzenia organicznego i nieorganicznego występującego w wodach powierzchniowych. Stężenia związków fosforu podlegają znacznym wahaniom sezonowym wynikającym z cykli biogeochemicznych oraz dopływu tych substancji z lądu.
przezroczystość [m]	Przezroczystość wód (widzialność) to największa odległość, przy której obiekt może być bez trudu obserwowany w toni wodnej. Pomiar widzialności krążka Secchiego (przezroczystości pozornej) to pomiar głębokości, na której ginie on z zasięgu wzroku. Wynik tego pomiaru jest traktowany jako miara umownej przezroczystości wody.
chlorki	Zawartość chlorków w wodach ujść rzek jest w dużej mierze zależna od

Parametr/wskaźnik/składowe wskaźnika	Opis parametru, wskaźnika lub składowej wskaźnika
[mg·dm ⁻³]	zjawiska wlewów tj. wpływania wód morskich do ujściowego odcinka cieku, uchodzącego do morza. Morze Bałtyckie jest morzem bezpływowym, tak więc ujścia rzek do niego wpadających są obszarami mieszania się wód rzecznych i morskich wprowadzanych przez spiętrzenia sztormowe i podchodzenie w górę rzeki wód morskich (cofki wiatrowe).
Charakter i modyfikacja brzegów	Wskaźnik przedstawia charakterystykę siedliska pod względem przekształceń warunków naturalnych. Ocenie poddano modyfikację brzegów rzeki w ujściu w postaci obwałowań, umocnień brzegowych, przystani, budynków, dróg, parkingów itp. w pasie o szerokości do 50 m od linii wody po obu brzegach rzeki. Wskaźnik wyrażony jest procentowym udziałem łącznej długości brzegów zmodyfikowanych do długości całkowitej brzegów rzeki w granicach siedliska.
Zabudowa techniczna	Wskaźnik opiera się na inwentaryzacji sztucznych barier ograniczających migrację organizmów i transport rumowiska rzecznoego w nurcie rzeki oraz ich wpływ na stan siedliska. Do elementów zabudowy technicznej, wpływających na wartość wskaźnika zaliczono: falochrony, kierownice, ostrogi, sztuczne przegłębienia koryta rzeki (tory wodne) wynikające z potrzeby uzyskania odpowiednich dla żeglugi głębokości rzeki. Waloryzacja wskaźnika uwzględnia liczbę obiektów zabudowy technicznej występujących w granicach siedliska.
Perspektywy ochrony	Prognoza stanu ochrony siedliska w perspektywie najbliższych 10–15 lat. Ocena ekspercka, która uwzględnia aktualny stan siedliska jako całości, zachodzące w nim procesy i ich natężenie, a także efekty prowadzonych działań ochronnych oraz wszelkie stwierdzone oddziaływania i przewidywane zagrożenia, które mogą wpłynąć na przyszły stan siedliska na badanym stanowisku.

Tabela 2. Waloryzacja parametrów oraz wskaźników wraz z ich składowymi dla siedliska Ujścia rzek, estuaria (1130)

Parametr/wskaźnik/składowe wskaźnika	Ocena		
	FV stan właściwy	U1 stan niezadawalający	U2 stan zły
Powierzchnia	Powierzchnia siedliska nie zmniejsza się i nie jest ono antropogenicznie pofragmentowane	Powierzchnia siedliska wykazuje powolny trend spadkowy w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub z informacjami literaturowymi lub jest ono antropogenicznie pofragmentowane	Powierzchnia siedliska wykazuje szybki trend spadkowy w porównaniu z wcześniejszymi badaniami lub z informacjami literaturowymi lub jest ono silnie antropogenicznie pofragmentowane
Specyficzna struktura i funkcje			
Stopień napełnienia koryta	Waloryzacja specyficzna dla poszczególnych stanowisk (Tabela 3)		
Stan jakości wód			
odczyn	jeżeli wartość w przedziale <7,0 – 8,8>	jeżeli wartość w przedziałach <6,5 – 7,0) lub (8,8 – 9,5>	jeżeli wartość >9,5 lub <6,5
tlen	jeżeli wartość >6,0	jeżeli wartość w przedziale <6,0 – 4,0>	jeżeli wartość < 4,0

Parametr/wskaźnik/ składowe wskaźnika	Ocena		
	FV stan właściwy	U1 stan niezadawalający	U2 stan zły
[mg·dm ⁻³]			
azot ogólny [mg·dm ⁻³]	jeżeli wartość ≤2,7	jeżeli wartość w przedziale (2,7-5,0>	jeżeli wartość >5,0
	jeżeli wartość ≤4,0*	jeżeli wartość w przedziale (4,0-8,0>*	jeżeli wartość >8,0*
azot nieorganiczny [mg·dm ⁻³]	jeżeli wartość ≤1,5	jeżeli wartość w przedziale (1,5-3,0>	jeżeli wartość >3,0
	jeżeli wartość ≤3,0*	jeżeli wartość w przedziale <3,0- 5,0>*	jeżeli wartość >5,0*
fosfor fosforanowy [mg·dm ⁻³]	jeżeli wartość <0,1	jeżeli wartość w przedziale <0,1 – 0,2>	jeżeli wartość >0,2
fosfor ogólny [mg·dm ⁻³]	jeżeli wartość <0,3	jeżeli wartość w przedziale <0,3 – 0,8>	jeżeli wartość >0,8
przezroczystość [m]	jeżeli wartość >1,0 lub do dna, jeśli poziom (stan) wody niższy niż wskazana wartość	jeżeli wartość w przedziale <1,0 – 0,5>	jeżeli wartość <0,5
chlorki [mg·dm ⁻³]	jeżeli wartość >500**	jeżeli wartość w przedziale <500 – 200>**	jeżeli wartość <200**
	jeżeli wartość >50***	jeżeli wartość w przedziale <50 – 20>***	jeżeli wartość <20***
Charakter i modyfikacja brzegów	jeżeli suma długości wskazanych (umocnionych i zabudowanych) odcinków brzegu poniżej 10% ich łącznej długości w granicach siedliska	jeżeli suma długości wskazanych (umocnionych i zabudowanych) odcinków brzegu w przedziale 10 – 30% ich łącznej długości w granicach siedliska	jeżeli suma długości wskazanych (umocnionych i zabudowanych) odcinków brzegu powyżej 30% ich łącznej długości w granicach siedliska
Zabudowa techniczna	brak elementów zabudowy technicznej w granicach siedliska	1 lub 2 elementy zabudowy technicznej	3 lub więcej elementów zabudowy technicznej
Perspektywy ochrony	perspektywy zachowania siedliska dobre lub doskonałe, nie przewiduje się znacznego oddziaływania czynników zagrożających, przetrwanie siedliska w perspektywie czasowej 10–15 lat jest bardzo prawdopodobne.	perspektywy ochrony siedliska średnie, przewiduje się oddziaływanie czynników zagrażających	perspektywy zachowania siedliska złe, obserwowany silny wpływ czynników zagrożających, nie można zagwarantować przetrwania siedliska w perspektywie czasowej 10–15 lat

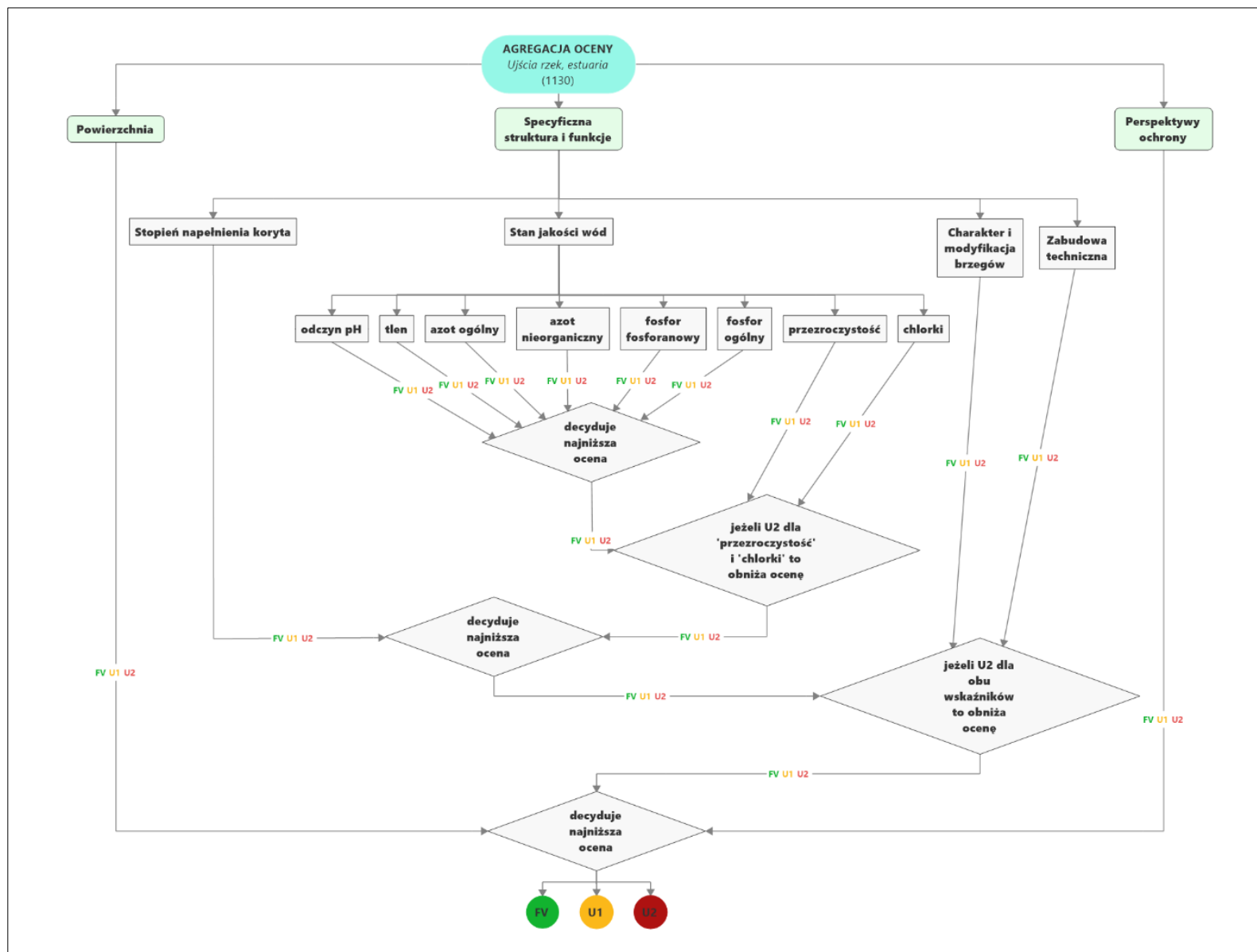
* wartość graniczna związków azotu dla stanowiska Wisła Przekop

** wartości dla stanowiska: Dziwna

*** wartości dla stanowisk: Rega, Piaśnica, Reda, Wisła Przekop, Nogat

Tabela 3. Waloryzacja wskaźnika 'Stopień napełnienia koryta' dla rekomendowanych do monitoringu stanowisk siedliska Ujścia rzek, estuaria (1130)

Nazwa stanowiska	Nazwa stacji	Ocena wskaźnika 'Stopień napełnienia koryta' (SNK)		
		FV	U1	U2
Dziwna	Dziwnów	$SNK \geq 0,796$	$0,766 \leq SNK < 0,796$	$SNK < 0,766$
Rega	Mrzeżyno	$SNK \geq 0,517$	$0,487 \leq SNK < 0,517$	$SNK < 0,487$
Piaśnica	Dębki	$SNK \geq 0,401$	$0,345 \leq SNK < 0,401$	$SNK < 0,345$
Reda	Beka	$SNK \geq 0,318$	$0,270 \leq SNK < 0,318$	$SNK < 0,270$
Wisła Przekop	Świbno	$SNK \geq 0,272$	$0,253 \leq SNK < 0,272$	$SNK < 0,253$
Nogat	Kępki	$SNK \geq 0,426$	$0,399 \leq SNK < 0,426$	$SNK < 0,399$



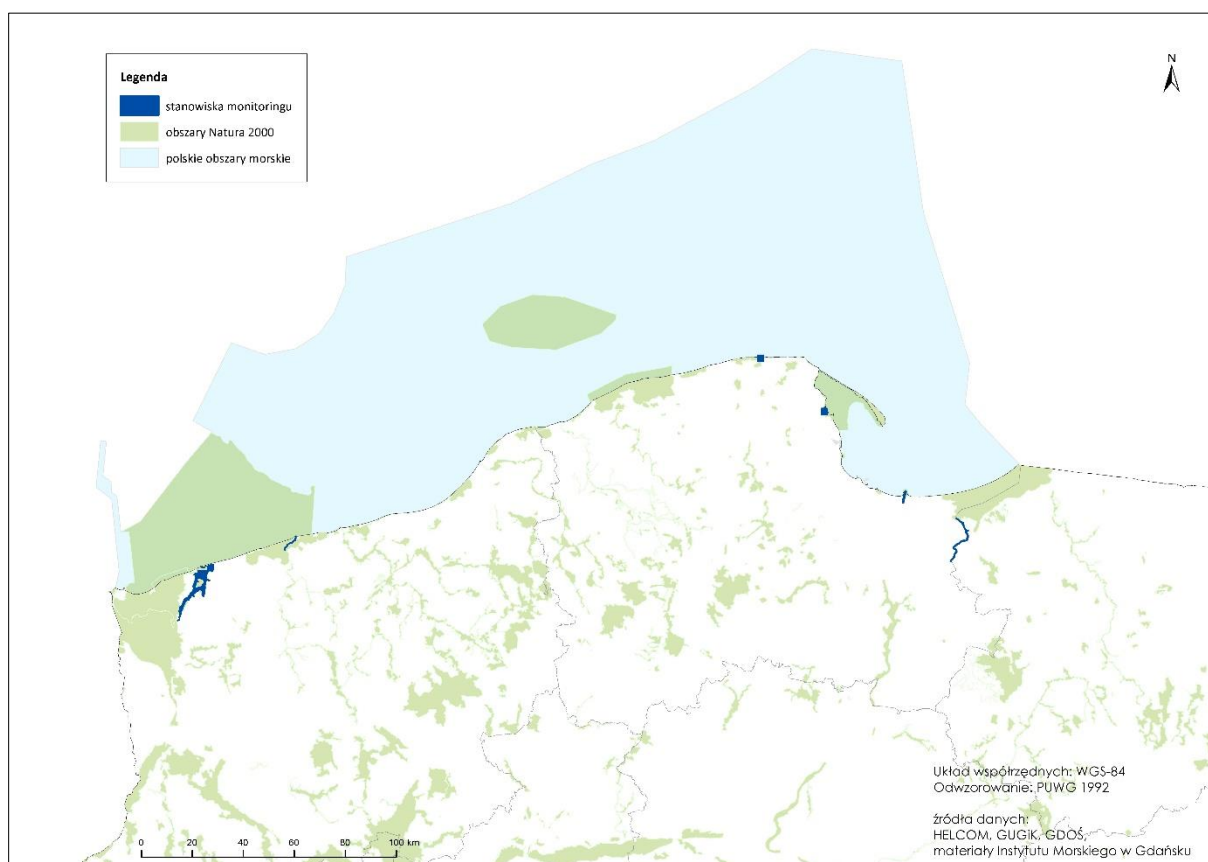
Ryc. 1. Schemat agregacji ocen wskaźników i parametrów do oceny stanu ochrony siedliska Ujścia rzek, estuaria (1130)

2. Metodyka badań monitoringowych

2.1 Wybór stanowisk i stacji badawczych

Za stanowisko do monitorowania rozumie się obszar siedliska w jego naturalnych granicach, w obrębie którego zlokalizowane są stacje badawcze, na których pobierane są próbki do badań lub wykonuje pomiary.

Wyniki badań monitoringowych przeprowadzonych w latach 2016–2018 wykazały, że badaniami w następnych latach powinno się objąć sześć stanowisk reprezentujących wszystkie typy ujść rzek (naturalne i całkowicie zantropogenizowane), tj.: Dziwna, Rega, Piaśnica, Reda, Wiśła Przekop i Nogat (Ryc. 2). W każdym ujściu wyznaczona jest stacja, na której wykonywane powinny być pomiary stopnia napełnienia koryta oraz badania jakości wód. W obrębie całego stanowiska należy wykonać badania pod kątem charakteru i modyfikacji brzegów oraz zabudowy technicznej.



Ryc. 2. Stanowiska monitorowania siedliska Ujścia rzek, estuaria (1130)

2.2. Sposób wykonania badań

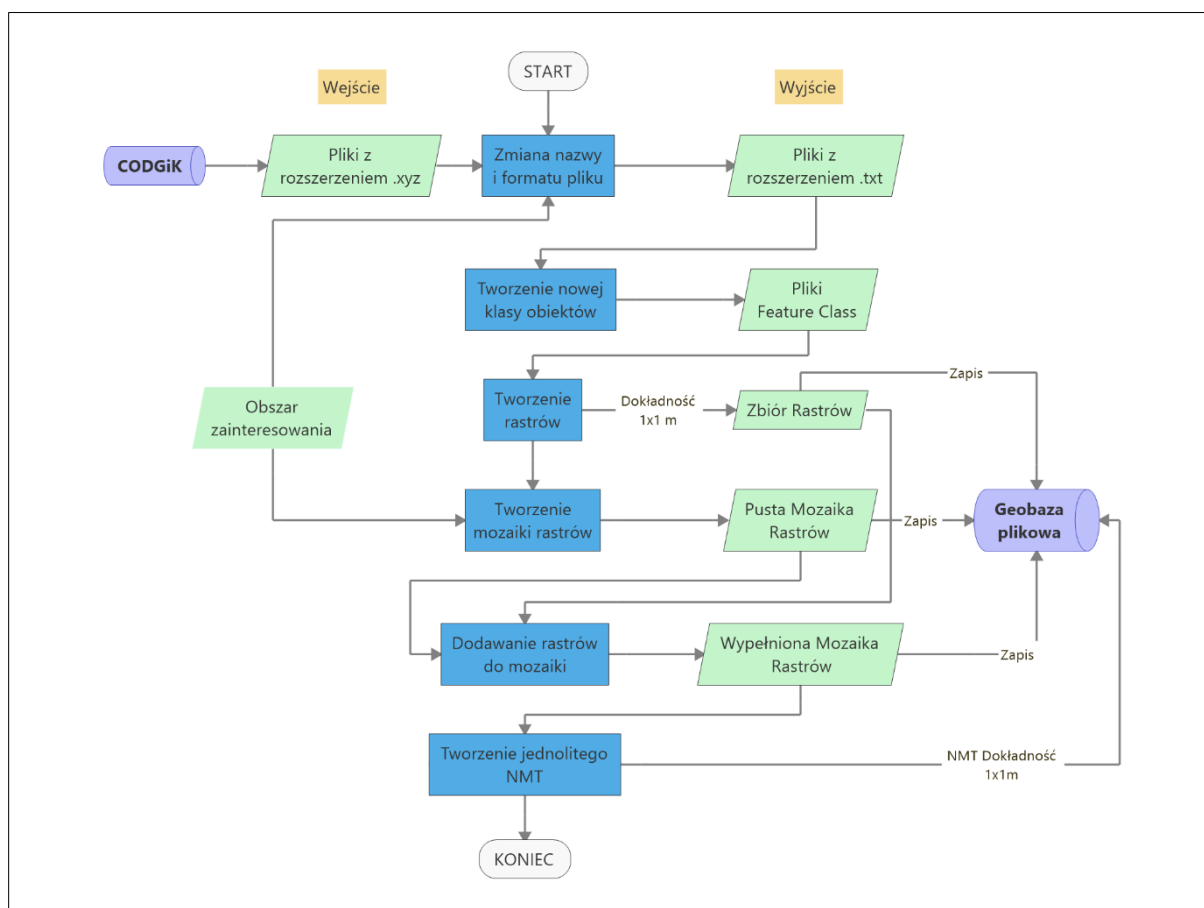
Określenie parametru Powierzchnia

Granice siedliska *Ujścia rzek, estuaria* (1130) należy wyznaczyć na podstawie jednorodnego numerycznego modelu terenu metodą statycznego wyznaczania zasięgu oddziaływania morza w ujściowym odcinku rzeki.

Określenie powierzchni siedliska *Ujścia rzek, estuaria* (1130) wymaga zgromadzenia odpowiedniego materiału źródłowego (danych) oraz przeprowadzenia analiz geoprzestrzennych. Niezbędne są następujące dane źródłowe:

- dane wysokościowe o rozdzielczości horizontalnej nie mniejszej niż 1 m, dokładności wertykalnej nie mniejszej niż 15 cm przy rozdzielczości nie większej niż 1 cm. Na podstawie pozyskanych danych wysokościowych należy zgodnie ze schematem (Ryc. 3) utworzyć jednolity (jednorodny) Numeryczny Model Terenu (NMT);
- aktualna ortofotomapa;
- dane hydrologiczne dotyczące maksymalnych miesięcznych poziomów morza z każdego roku ostatniego 25-lecia, uzyskane z mareografów znajdujących się najbliżej stanowiska monitorowanego siedliska (Tabela 4). Na podstawie tych danych należy dla każdego stanowiska obliczyć poziom morza odpowiadający średniemu z maksymalnych miesięcznych stanów wody (SWW_m) z ostatniego 25-lecia.

Na podstawie jednolitego NMT, dla badanego stanowiska siedliska *Ujścia rzek, estuaria* (1130), należy przeprowadzić symulację zalania lądu wodami morskimi, przyjmując że poziom morza na najbliższym mareografie odpowiada średniemu z miesięcznych maksymalnych stanów wody (SWW_m, tj. średniej wysokiej wodzie miesięcznej) z okresu wielolecia (25 lat). Symulację tę można wykonać poprzez reklasyfikację komórek rastrowych (pikseli) jednolitego NMT. Reklasyfikacja ta polega na zmianie wartości piksela rastra, w taki sposób aby jednoznacznie wskazać te piksele, których wartość jest mniejsza bądź równa wartości SWW_m uzyskanej z mareografu leżącego najbliżej analizowanego odcinka ujściowego rzeki. W ten sposób uzyskujemy nowy raster obszaru odcinka ujściowego danej rzeki, który zostanie zalany przy podniesieniu poziomu wody o wartość SWW_m.



Ryc. 3. Schemat procesu przetwarzania danych Numerycznego Modelu Terenu

Tabela 4. Przykładowe powierzchnie siedliska Ujścia rzek, estuaria (1130) i zasięgu wlewów morskich przy SWW_m z lat 1991–2015

Stanowisko	Poziom morza				Długość rzeki pod wpływem morza [km]	Powierzchnia siedliska [km ²]
	Mareograf [-]	Zero wodowskazu [m n.p.m.]	SWW _m (1991–2015) [cm]	Wysokość bezwzględna morza [m n.p.m.]		
Dziwna	Dziwnów	-5,08	542	0,340	32,228	50,577354
Reda	Puck	-5,08	541	0,330	1,500	1,386080
Piaśnica	Łeba	-5,08	543	0,350	0,985	0,062347
Rega	Kołobrzeg	-5,08	552	0,440	8,677	0,434041
Wiśła Przekop	Gdańsk – Port Północny	-5,08	551	0,430	4,280	4,844486
Nogat	Ośłonka	-5,08	556	0,480	23,150	4,142871

W kolejnym etapie należy, przekonwertować tę część danych rastrowych informujących o zalaniu danego obszaru do formatu danych wektorowych umożliwiającego w oprogramowaniu pakietu GIS obliczenie jego powierzchni, np. shapefile, klasa obiektów (FeatureClass). Po przekonwertowaniu danych rastrowych do danych wektorowych (poligony) należy dokonać weryfikacji otrzymanego obszaru polegającą na wyeliminowaniu tzw. dziur/wysp, które pojawiają się wewnątrz danego obszaru jako efekt statycznego wyznaczania wlewów morskich. W praktyce polega to na usunięciu z obszaru siedliska poligonów, które wskazują na to, że obszar ten nie ulega zalaniu oraz, że powierzchnia tych obszarów jest zbyt mała (ocena ekspercka). W końcowym etapie należy ustalić granicę obszaru siedliska od strony morza zgodnie z przyjętą metodyką i uwzględnić jej przebieg poprzez modyfikację danych wektorowych.

Mając wyznaczone granice siedliska można obliczyć jego powierzchnię. Należy pamiętać, że prawidłowego obliczenia powierzchni dokonuje się przy układzie współrzędnych geograficznych definiowanym dla danego obszaru. Stąd też, układ ten powinien być układem metrycznym (odzworowanie określone przez kod EPSG:2180 - ETRS89 / Poland CS92).

Stopień napełnienia koryta

SNK jest miarą względną przekroju przepływowego koryta. Oblicza się go jako iloraz powierzchni przekroju koryta wypełnionego wodą w czasie pomiaru, czyli przekroju przepływowego (F) i powierzchni przekroju tego koryta wyznaczonej dla stanu wody brzegowej (F_{brz}) (Ryc. 4).

Powierzchnia przekroju przepływowego koryta (F) jest wyliczana na podstawie danych pozyskanych w terenie, tj. wyników sondowania, czyli pomiaru głębokości (od zwierciadła wody do dna) przy równoczesnym pomiarze odległości miejsca sondowania od punktu zerowego, zlokalizowanego z reguły na lewym brzegu cieku (Ryc. 4).

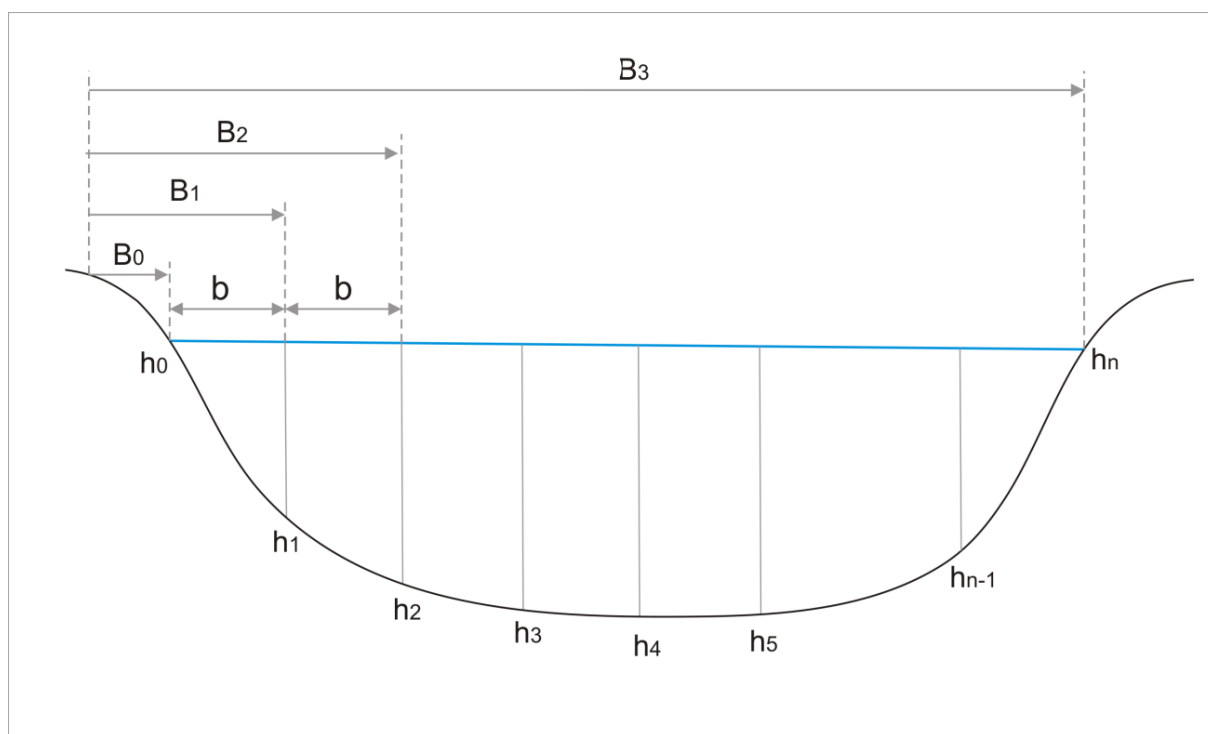
Przy pomiarze przekroju poprzecznego koryta cieku odległość między punktami sondowań (pionami) ustala się według następującej zasady (Bajkiewicz-Grabowska i in. 1993):

- gdy szerokość rzeki $B \leq 5$ m, odległość między pionami sondowań $b \leq 0,5$ m;
- gdy szerokość rzeki $B \leq 10$ m, odległość między pionami sondowań $b \leq 1,0$ m;
- gdy szerokość rzeki $B \leq 200$ m, odległość między pionami sondowań $b \leq 5,0$ m;

- gdy szerokość rzeki $B > 200$ m, odległość między pionami sondowań $b \leq 10,0$ m.

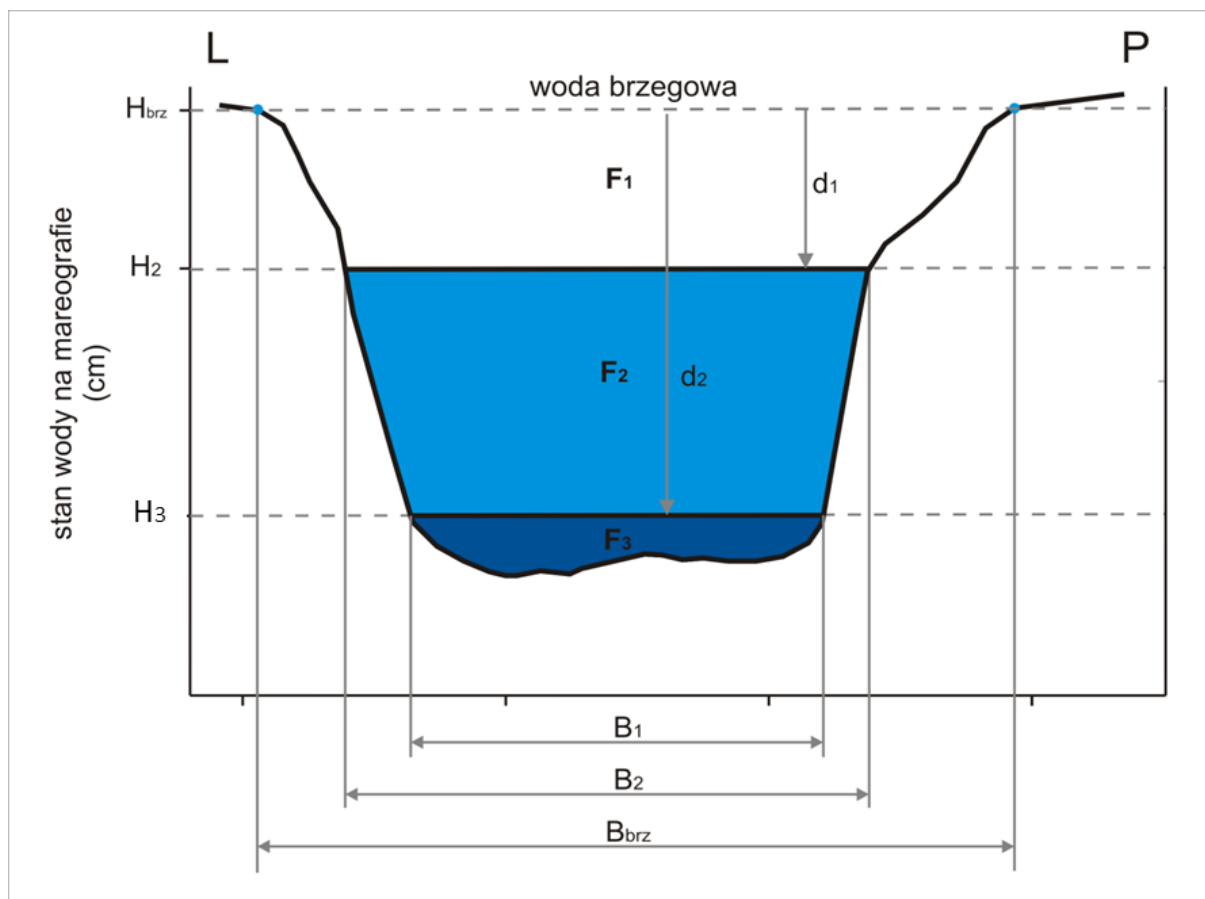
Sondowanie można wykonać sondą ciężarkową lub echosondą. W przypadku pomiaru echosondą – z echogramu głębokość należy odczytywać z dokładnością do 1 cm, podobnie jak w przypadku pomiaru sondą ciężarkową.

Każdy punkt w przekroju ma podaną odległość ($B_0, 1, 2, \dots, n$) oraz głębokość ($h_0, 1, 2, \dots, n$), (Ryc. 4). Na podstawie tych współrzędnych oblicza się powierzchnię przekroju poprzecznego koryta, czyli powierzchnię przekroju przepływowego (F).



Ryc. 4. Pomiar przekroju przepływowego koryta cieku; $h_0, h_1, h_2, \dots, h_n$ – głębokość w pionach sondowania, $B_0, B_1, B_2, \dots, B$ – odległość pionów sondowań od początku taśmy pomiarowej, b – odległość między pionami sondowań

Powierzchnia przekroju koryta cieku wyznaczona dla stanu wody brzegowej jest sumą powierzchni przekroju przepływowego (F) i powierzchni przekroju koryta, w której nie występuje woda (F_0), (Ryc. 5). Przekrój koryta bez wody (F_0) jest ograniczony od góry wysokością stanu brzegowego, a od dołu zwierciadłem wody w korycie. Powierzchnię tego przekroju oblicza się ze wzoru na powierzchnię trapezu. Jedną podstawą tego trapezu jest szerokość koryta wypełnionego wodą (B_i), druga podstawa w danym przekroju pomiarowym ma stałą wartość równą szerokości pomiędzy wodą brzegową lewego i prawego brzegu koryta (B_{brz}). Wysokość trapezu jest odległością od podstawy wody brzegowej do zwierciadła wody w korycie (d_i), (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). Stany wody brzegowej (H_{brz}) i szerokości koryta pomiędzy wodą brzegową lewego i prawego brzegu (B_{brz}) dla stanowisk siedliska *Ujścia rzek, estuaria* (1130) rekomendowanych do monitoringu przedstawiono w tabeli (Tabela 5).



Ryc. 5. Schemat wyznaczania powierzchni przekroju koryta cieku przy stanie wody brzegowej: F_3 – powierzchnia przekroju przepływowego przy stanie wody H_3 , $(F_2 + F_1)$ powierzchnia przekroju przepływowego przy stanie wody H_2 , F_1 – powierzchnia przekroju koryta bez wody przy stanie wody H_2 , $(F_1 + F_2)$ – powierzchnia koryta bez wody przy stanie wody H_3 , B_1 – szerokość cieku przy stanie wody H_3 , B_2 – szerokość cieku przy stanie wody H_2 , B_{brz} – szerokość koryta przy stanie wody brzegowej, d_1 , d_2 – odległość do zwierciadła wody od stanu wody brzegowej, L – brzeg lewy, P – brzeg prawy

Tabela 5. Stan wody brzegowej i szerokość koryta pomiędzy wodą brzegową lewego i prawego brzegu na stanowiskach siedliska Ujścia rzek, estuaria (1130) rekomendowanych do monitoringu

Stanowisko	Stacja	Mareograf	Stan wody brzegowej (H_{brz})* [cm]	Szerokość koryta przy brzegowym stanie wody (B_{brz}) [m]
Dziwna	Dziwnów	Dziwnów	608	201,0
Rega	Mrzeżyno	Kołobrzeg	678	87,0
Piaśnica	Dębki	Łeba	648	24,3
Reda	Beka	Puck	660	30,3
Wiśła Przekop	Świbno	Gdańsk - Port Północny	1268	747,3
Nogat	Kępki	Ostionka	823	150,4

*Stan wody brzegowej wyznaczony z NMT liczony od zerowego poziomu morza (508 cm)

Stopień napełnienia koryta (SNK) określa wypełnienie koryta cieku wodą. Jest to iloraz powierzchni przekroju przepływowego koryta cieku w czasie pomiaru (F) i powierzchni przekroju tego koryta do stanu wody brzegowej (F_{brz}), czyli $SNK = F/F_{brz}$.

Stan wody brzegowej (H_{brz}) na stacji danego stanowiska siedliska *Ujścia rzek, estuaria* (1130) jest stały (Tabela 5). Należy go wyznaczyć na podstawie numerycznego modelu terenu (NMT) pozyskanego z pomiarów pochodzących z lotniczego skaningu laserowego (ASL). Stan wody w korycie cieku na stacji monitorowanego stanowiska 1130 w dniu pomiaru jego przekroju przepływowego odpowiada stanowi wody na najbliższym mareografie z godziny, w której ten pomiar był wykonywany (Tabela 5).

W tabeli (Tabela 6) przedstawiono przykład obliczeń wskaźnika SNK wraz z wykonaniem na ich podstawie ocen dla stanowiska Nogat (stacja Kępki, mareograf Oślonka). Wartości progowych zestawione zostały w tabeli (Tabela 3), natomiast stan wody brzegowej oraz szerokość koryta przy brzegowym stanie wody zestawiono w tabeli (Tabela 5).

Tabela 6. Przykładowe wyliczenie wskaźnika SNK dla stacji Nogat-Kępki na stanowisku Nogat w poszczególnych sezonach

Sezon	H [cm]	F _i [m ²]	B _i [m]	B _{brz} [m]	d _i [m]	F _o [m ²]	F _{brz} [m ²]	F _i /F _{brz} [-]	Ocena
jesień	496	283,453	119,1	150,4	3,27	440,633	724,086	0,391	U2
zima	525	304,463	119,7	150,4	2,98	402,449	706,912	0,431	FV
wiosna	526	298,100	121	150,4	2,97	403,029	701,129	0,425	U1
lato	512	279,454	119,6	150,4	3,11	419,850	699,304	0,400	U1

Objaśnienia:

H – stany wody w korycie Nogatu na podstawie odczytu na mareografie Oślonka;

F_i – powierzchnia przekroju przepływowego z pomiarów,

B_i – szerokość zwierciadła wody w korycie przepływowym z pomiarów,

B_{brz} – szerokość koryta przy stanie wody brzegowej z tabeli (Tabela 5);

d_i – odległość od wody brzegowej do zwierciadła wody w dniu pomiaru, czyli różnica stanu wody brzegowej i stanu wody w korycie;

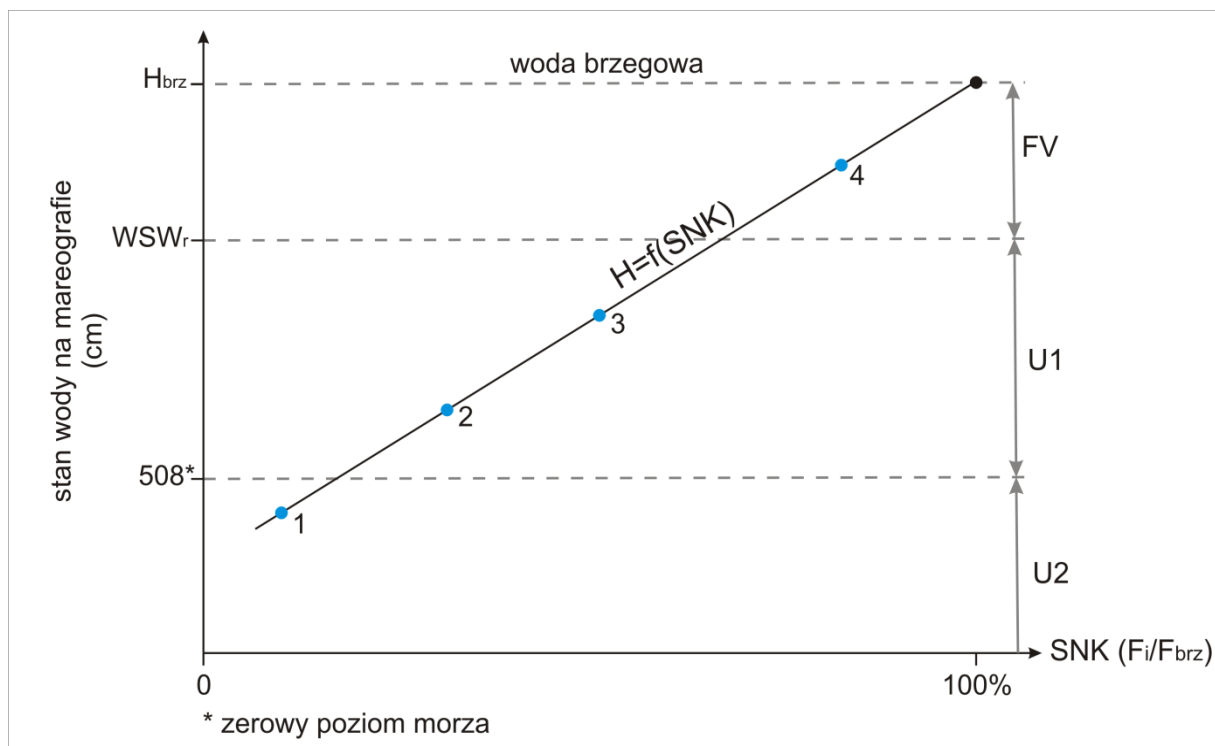
F_o – powierzchnia koryta cieku bez wody przy stanie jego napełnienia w dniu pomiaru: $F_o = 0,5 \cdot (B_i + B_{brz}) \cdot d_i$, czyli jesienią F_o wyniosło 440,633 m² $[0,5 \cdot (119,1 + 150,4) \cdot 3,27]$, zimą 402,449 m² $[0,5 \cdot (119,7 + 150,4) \cdot 2,98]$ itd.;

F_{brz} – powierzchnia przekroju koryta do stanu wody brzegowej w dniu pomiaru, czyli suma powierzchni przekroju pomiarowego w dniu pomiaru (F_i) i powierzchni przekroju koryta bez wody w dniu pomiaru (F_o);

F_i/F_{brz} – stan napełnienia koryta (SNK)

Wartości graniczne (progowe) do oceny wskaźnika ‘Stopień napełnienia koryta’ siedliska *Ujścia rzek, estuaria* (1130) należy wyznaczyć (Tabela 3) przy założeniu, że istnieje zależność pomiędzy poziomem morza notowanym na mareografie najbliższym danego stanowiska (H) i stopniem napełnienia koryta cieku (SNK) na stanowisku siedliska, obliczonym przy poziomie morza w dniu wykonania pomiarów przekroju przepływowego koryta (Tabela 6). Wartości progowe wyznaczają WSW_r, tj. wysoką średnią wodę roczną z ostatniego 25-lecia, obserwowaną na mareografie najbliższym dla danego stanowiska (Tabela 7) i zerowy poziom morza (508 cm), poniżej którego nie ma jego wpływu na siedlisko 1130.

Jeśli zależność pomiędzy poziomami morza notowanymi na najbliższym stanowisku siedliska mareografie (H) i wskaźnikiem SNK obliczonym przy danym poziomie morza zostanie ustalona dla dowolnego cieku, to do oceny stanu siedliska 1130 wystarczy wykonywać tylko odczyty stanów wody na najbliższym dla danego cieku mareografie.



Rys. 6. Zależność pomiędzy stanem wody na mareografie najbliższym siedliska 1130 i stopniem napełnienia koryta cieku na stacji tego siedliska (SNK) z zaznaczeniem wartości progowych SNK określających stan zachowania siedliska. Objaśnienia: stan wody na mareografie odpowiadający wodzie brzegowej koryta cieku na stacji siedliska (H_{brz}), wysokiej średniej wodzie rocznej z ostatniego 25-lecia (WSW_r), zerowemu poziomowi morza (508 cm), 1,2,3,4 – stan napełnienia koryta na stacji siedliska w dniu pomiaru (wiosna, lato, jesień, zima), FV – stan właściwy, U1 – stan niezadawalający, U2 – stan zły

Tabela 7. Przykładowe wartości progowe WSW_r dla stacji siedliska Ujścia rzek, estuaria (1130)

Stanowisko	Stacja	Mareograf	Poziom morza [cm]	Wysoka średnia woda roczna (1991–2015), (WSW_r) [cm]
Dziwna	Dziwnów	Dziwnów	508	521
Rega	Mrzeżyno	Kołobrzeg	508	518
Piaśnica	Dębki	Łeba	508	520
Reda	Beka	Puck	508	518
Wiśła Przekop	Świbno	Gdańsk – Port Północny	508	527
Nogat	Kępki	Ostionka	508	522

Badania jakości wód

Na każdej stacji należy wykonać pomiar przezroczystości wody (widzialność krążka Secchiego) zgodnie z normą PN-EN ISO 7027. Próbkę wody do badań fizykochemicznych należy pobrać zgodnie z normą PN-ISO 5667-6 z warstwy powierzchniowej i przydennej. Pomiar odczynu wykonuje się *in situ*. Utrwalone i zabezpieczone zgodnie z normą PN-EN ISO 5667-3 próbki wody, schładza się. Badania poszczególnych parametrów należy wykonywać zgodnie z metodykami referencyjnymi określonymi w

obowiązującym rozporządzeniu Ministra Środowiska w sprawie form i sposobu prowadzenia monitoringu jednolitych części wód lub metodami równoważnymi.

Pobór próbek oraz wszystkie pomiary i analizy fizykochemiczne powinny być wykonane przez laboratorium, które posiada akredytację w podanym wyżej zakresie.

Charakter i modyfikacja brzegów

Terenowe badania siedliska pod kątem modyfikacji brzegów są trudne metodycznie. Na niektórych odcinkach brzegów rzek i ich bliskiego zaplecza ze względu na niestabilne podłoże, rozległe trzcinowiska, uprawy, zabagnienie, rozlewiska, podmokłe tereny, występowanie terenów zamkniętych (Dziwna) czy terenów prywatnych oraz brak dróg dojazdowych niemożliwe jest prowadzenie bezpośrednich badań i wykonanie dokładnych pomiarów. W związku z tym, w pierwszej kolejności należy wykonać prace studyjne z wykorzystaniem aktualnych ortofotomap. Weryfikacja danych w terenie jest konieczna w przypadku utrudnionej identyfikacji na mapach początku i końca obiektu czy typu zagospodarowania. W przypadku stanowiska Piaśnica nie ma możliwości wykorzystania ortofotomap, gdyż stanowisko położone jest w lesie, przez co typ obiektów i sposób zagospodarowania brzegu nie są identyfikowalne.

Badania terenowe będą niezbędne również w przypadku braku aktualnych w danym cyklu pomiarowym ortofotomap obejmujących dane stanowisko. Ortofotomapa może być źródłem informacji tylko w przypadku, gdy jej jakość pozwoli na pozyskanie danych w zakresie charakteru i modyfikacji brzegów oraz zabudowy technicznej. Mapy należy pozyskać z zasobów Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii, z serwisu Geoportal.gov.pl oraz Urzędów Morskich w jurysdykcji których położone jest dane stanowisko.

Zarówno prace studyjne, jak i terenowe należy realizować w podziale na lewy i prawy brzeg rzeki.

W przypadku stanowiska Piaśnica lewy brzeg stanowi również Białogórska Struga natomiast na stanowisku Dziwna pomiary również należy wykonać dla wyspy Chrząszczewskiej, jako dla osobnej stacji.

Do określenia miejsc występowania obiektów oraz różnych form zagospodarowania zaplecza brzegów rzeki w terenie należy użyć systemu nawigacji satelitarnej (GPS). Informacje pozyskane w trakcie prac studyjnych i badań terenowych wskaźnika 'Charakter i modyfikacja brzegów' powinny zawierać współrzędne geograficzne punktu początkowego i końcowego odcinka (ID) zajętego przez obiekt lub inne formy zagospodarowania zaplecza brzegu rzeki, sięgających do 50 m od linii wody. W przypadkach załamania odcinków należy wskazywać również to załamanie, jako punkt pośredni (charakterystyczny). Obiekt o szerokości <2 m traktowany jest, jako obiekt punktowy o współrzędnej wyznaczonej w połowie jego szerokości. Aby wyliczyć wartość wskaźnika należy uzyskać długość każdego odcinka od jego punktu początkowego do punktu końcowego

Na stanowisku Reda występuje znaturalizowany odcinek wału przeciwpowodziowego, nie mający wpływu na stan siedliska, dlatego też nie podlega on inwentaryzacji.

Do oceny stanu strefy brzegowej w sąsiedztwie rzek uchodzących do morza, przy użyciu taśmy mierniczej powinno się wykonać pomiar szerokości plaży, a metodą ekspercką ocenić efekt erozji bądź akumulacji w punktach granicznych i charakterystycznych. W przypadku występowania plaż wzdłuż brzegów rzeki należy postępować analogicznie. Dodatkowo należy sporządzić dokumentację fotograficzną na punktach pomiarowych oraz pomiędzy nimi.

W badaniach charakteru i modyfikacji brzegów ujść rzecznych należy posługiwać się symbolami zestawionymi w tabelach (Tabela 8 – Tabela 10).

Tabela 8. Zestawienie symboli obiektów

Symbol	Obiekt
nk	narzut kamienny
mż	murek żelbetowy
moż	mur oporowy żelbetowy
mog	mur oporowy z gabionów
ś	ścianka szczelna
o	okładzina skarpy
p	palisada
po	palisada i powyżej okładzina skarpy
pnk	palisada i narzut kamienny u jej podnóża
opm	opaska o konstrukcji mieszanej
pj	palisada jedno lub wielorzędowa
gk	grobla kamienna
km	budowla o konstrukcji mieszanej
nsz	nasyp - efekt sztucznego zasilania
wpp	wał przeciwpowodziowy (przeważnie wzdłużbrzegowy i o korpusie ziemnym)
ws	wrak statku
nb	nabrzeże postojowe lub przeładunkowe
prz	przystań z miejscami postojowymi
ma	marina
pom	pomost
mo	molo
kł	materac, kładka pieszna
pirs	pirs
m	most
r	rura wylotowa
ur	ujście rowu odwadniającego

Tabela 9. Zestawienie symboli efektu erozji lub akumulacji

Symbol	Efekt erozji lub akumulacji
wb	wał brzegowy
ps	plaża szeroka
psk	podcięcie stopy klifu

Symbol	Efekt erozji lub akumulacji
ppw	podcięcie podnóży wydmy
os	osuwisko
ob	obryw
osy	osypisko
pw	plaża wąska

Tabela 10. Zestawienie symboli zagospodarowania zaplecza brzegów rzeki

Symbol	Rodzaj zagospodarowanie zaplecza brzegów rzeki
zz	zwarta zabudowa
bp	pojedyncze budynki
tprz	teren przemysłowy
tp	teren portowy
ps	parking samochodowy
c	pole campingowe (namiotowe)
s	stadion, boisko
pz	plac zabaw, rekreacji
l	lądowisko dla śmigłowców
pu	pola uprawne
os	ogród, sad
p	park
o	obszar przewidziany pod zabudowę/do zagospodarowania
tw	teren wojskowy
sr	ścieżka rowerowa
du	droga o nawierzchni utwardzonej
dg	droga gruntowa polna lub leśna
tk	tory kolejowe
zs	zabudowa sezonowa

Zabudowa techniczna

W przypadku wskaźnika 'Zabudowa techniczna' (istnienie torów wodnych, pogłębianie, progi podwodne, itp.) badania terenowe to jedynie uzupełniające źródło informacji wykorzystywane do oceny tego wskaźnika. Dane do oceny wskaźnika muszą być oparte na informacjach pozyskanych z organów odpowiedzialnych za prowadzenie działań związanych z budową i utrzymaniem torów wodnych oraz budowli hydrotechnicznych w korycie rzeki tj. Regionalnych Zarządów Gospodarki Wodnej i Urzędów Morskich.

W tabeli (Tabela 11) zestawiono symbole użyte do oceny elementów zabudowy technicznej występujących w siedlisku.

Tabela 11. Zestawienie symboli zabudowy technicznej

Symbol	Zabudowa techniczna
fu	falochrony wychodzące w morze zabezpieczające ujście rzeki przed falowaniem
ku	kierownice wyprowadzające nurt rzeki w morze
pp	próg podwodny przebiegający w poprzek koryta rzeki
tw	tor wodny - sztuczne przegłębienie dna rzeki w nurcie
os	ostroga
sl	śluza

2.3. Termin i częstotliwość badań

Pomiary stopnia napełnienia koryta (SNK) należy wykonać w kwietniu (koniec hydrologicznego półrocza zimowego) i październiku (koniec hydrologicznego półrocza letniego).

Badania mające na celu ocenę wskaźnika 'Stan jakości wód' należy przeprowadzić w czterech okresach: styczeń – luty, kwiecień – maj, lipiec – sierpień i październik – listopad.

Badania terenowe mające na celu ocenę wskaźników: 'Charakter i modyfikacja brzegów' i 'Zabudowa techniczna' należy wykonać w okresie czerwiec – wrzesień.

2.4. Sprzęt i materiały do badań

Dla wykonania pomiarów stopnia napełnienia koryta (SNK) w zależności od wielkości cieku i dostępu do profilu badawczego niezbędna jest sonda ciężarkowa lub echosonda oraz taśma miernicza.

Do poboru próbek wody oraz wykonania pomiarów *in situ* potrzebny jest batometr lub zlewka, krążek Secchiego, termometr oraz pH-metr. Do wykonania analiz laboratoryjnych niezbędnym jest: spektrofotometr, chromatograf jonowy, biureta oraz odczynniki chemiczne do poszczególnych oznaczeń zgodnie z zastosowaną metodą badawczą.

Do badań terenowych i prac studialnych nad wskaźnikami 'Charakter i modyfikacja brzegów' oraz 'Zabudowa techniczna' potrzebne są: ortofotomapa, odbiornik GPS, taśma miernicza oraz aparat fotograficzny.

2.5. Przykłady formularzy terenowych i laboratoryjnych

FORMULARZ POMIARU POŁA PRZEKROJU POPRZECZNEGO KORYTA			
Instytucja: <i>Instytut Morski w Gdańsku</i>			
Nazwa stanowiska: <i>Czerwona</i>		Nazwa stacji: <i>Ujście</i>	
Współrzędne geograficzne początku profilu na stacji: <i>54°13'39,065''' N; 15°47'56,522'' E</i>			
Brzeg: lewy ☐ prawy ☒			
Data wykonania pomiaru (rrrr-mm-dd): <i>2017-06-09</i>			
Godzina rozpoczęcia pomiarów UTC (hh-mm): <i>15:40</i>		Godzina zakończenia pomiarów UTC (hh-mm): <i>16:10</i>	
Przyrząd pomiarowy: <i>sonda ciężarkowa</i>		Sposób wykonania pomiaru: <i>z mostu</i>	
Poziom morza na najbliższym mareografie [cm]: <i>501 (Kołobrzeg)</i>	Stan wody na najbliższym wodowskazie [cm]: <i>nie dotyczy</i>	Dowiązanie do wody [cm]: <i>172*</i>	
Zaobserwowane zagrożenia siedliska: <i>brak</i>			
Uwagi: <i>*wodowskaz po lewej stronie tuż powyżej przekroju pomiarowego, nienależący do sieci IMGW</i> <i>Wiatr z prądem w stronę morza</i>			
Strona nr 1 z 2			

Nr pionu [-]	Odległość od brzegu (zero taśmy) b [m]	Odległość do wody h ₁ [m]	Odległość do dna h ₂ [m]	Głębokość pionu h _p [m]
1.	5,10	3,90	3,90	
2.	6,00	3,90	4,35	
3.	7,00	3,90	4,95	
4.	8,00	3,90	5,00	
5.	9,00	3,90	5,18	
6.	10,00	3,90	5,13	

(...)

--	--	--	--	--

d – odległość od brzegu lewego (zera taśmy), b_n- odległość pionów, h – głębokość w pionie pomiarowym, h_{sr} – głębokość średnia w polu pomiędzy pionami sondowań, f_i - pola powierzchni cząstkowych pomiędzy pionami sondowań, F – pole powierzchni przekroju poprzecznego

Kolumny niezacienione wypełnia się w terenie (d, h) pozostałe kolumny oblicza się podczas prac kameralnych

Sporządził:	Sprawdził:	Zatwierdził:
Data:	Data:	Data:
Podpis – imię i nazwisko:	Podpis – imię i nazwisko:	Podpis – imię i nazwisko:

FORMULARZ POBIERANIA PRÓBEK WODY	
Nazwa stanowiska: <i>Wisła Przekop</i>	
Instytucja: <i>Instytut Morski w Gdańsku</i>	
Metoda pobierania próbek: <i>PN-EN ISO 5667-6:2016</i>	
Przyrząd poboru/objętość próbki: <i>Zlewka kątowa</i>	
Zakres badań: <i>pH, tlen, rozp. azot nieorg. (NO₃, NO₂, NH₄) PO₄, Cl, N_{org}, P_{org}, przezroczystość</i>	
Zabezpieczenie próbek/sposób utrwalenia: <i>zgodnie z normą PN-ISO 5813, 1997 / schładzanie, utrwalaanie tlenu rozp.</i>	
Warunki pogodowe (zachmurzenie, opad atmosferyczny, siła wiatru): <i>6/8; brak, 4-5 m/s (3B)</i>	Stan na wodowskazie: <i>555 cm</i>
Zaobserwowane zagrożenia siedliska: <i>brak</i>	

Lp.	Symbol stacji	Symbol próbki	Data poboru	Godzina poboru (UTC)	Lokalizacja w przekroju poprzecznym*	Głębokość poboru [m]	Temperatura [°C]	pH		Przezroczystość [m]		Uwagi (np. wygląd próbki)
								wynik	niepewność	wynik	niepewność	
1.	<i>Wisła Przekop</i>	<i>pow.</i>	<i>2017-03-09</i>	<i>10:18</i>	<i>lewy brzeg</i>	<i>0 – 0,5</i>	<i>4,6</i>	<i>8,10</i>	<i>0,46</i>	<i>0,60</i>	<i>0,05</i>	

* lewy brzeg, prawy brzeg, środek rzeki

Sporządził:	Sprawdził:	Zatwierdził:
Data:	Data:	Data:
Podpis – imię i nazwisko:	Podpis – imię i nazwisko:	Podpis – imię i nazwisko:

FORMULARZ WYNIKÓW ANALIZ LABORATORYJNYCH PRÓBEK WODY
Nazwa stanowiska: <i>Piaśnica</i>
Instytucja: <i>Instytut Morski w Gdańsku</i>
Symbol stacji: <i>Dębki</i>
Symbol próbki: <i>Dębki pow.</i>
Data pobrania: <i>2017-08-12</i>
Data dostarczenia do laboratorium: <i>2017-08-12</i>
Metoda pobierania próbek: <i>według PN-EN ISO 5667-6:2016-12</i>

Lp.	Rodzaj analiz	Jednostka	Wynik*		Metoda badań	Uwagi
			wartość	niepewność		
1.	<i>odczyn</i>	<i>pH</i>	<i>7,71</i>	<i>0,44</i>	<i>Metoda potencjometryczna wg normy PN-EN ISO 10523:2012</i>	
2.	<i>tlen rozpuszczony</i>	<i>mg·dm⁻³</i>	<i>6,50</i>	<i>0,58</i>	<i>Metoda miareczkowa wg normy PN-EN 25813:1997</i>	
3.	<i>fosfor fosforanowy</i>	<i>mg·dm⁻³</i>	<i>0,037</i>	<i>0,007</i>	<i>Metoda spektrofotometryczna, procedura badawcza PB-32, wyd. 3 z dn. 15.03.2017 r.</i>	
4.	<i>fosfor ogólny</i>	<i>mg·dm⁻³</i>	<i>0,049</i>	<i>0,003</i>	<i>Metoda spektrofotometryczna, procedura badawcza PB-31, wyd. 3 z dn. 15.03.2017 r.</i>	
5.	<i>chlorki</i>	<i>mg·dm⁻³</i>	<i>30,2</i>	<i>6,0</i>	<i>Metoda chromatografii jonowej wg normy PN-EN ISO 10304-1:2009/AC:2012</i>	
6.	<i>azot ogólny</i>	<i>mg·dm⁻³</i>	<i>0,50</i>	<i>0,17</i>	<i>Metoda spektrofotometryczna wg procedury badawczej PB-03, wyd. 2 z dn. 10.05.2007 r., metoda analogiczna do PN-EN ISO 11905-1</i>	
7.	<i>azot mineralny</i>	<i>mg·dm⁻³</i>	<i>0,155</i>	<i>0,054</i>	<i>Metoda obliczeniowa wg I-16 wyd. 1 z dn. 9.01.2017 r.</i>	

p. - poniżej granicy oznaczalności

* wynik podano z niepewnością rozszerzoną, współczynnik rozszerzenia k=2; przy 95% prawdopodobieństwie

Sporządził:	Sprawdził:	Zatwierdził:
Data:	Data:	Data:
Podpis – imię i nazwisko:	Podpis – imię i nazwisko:	Podpis – imię i nazwisko:

FORMULARZ BADAŃ TERENOWYCH – CHARAKTER I MODYFIKACJA BRZEGÓW		
Instytucja: <i>Instytut Morski w Gdańsku</i>		
Stanowisko: <i>Piaśnica</i>		
Data badania: <i>2017-09-08</i>	Godzina rozpoczęcia (UTC): <i>6:25</i>	Godzina zakończenia (UTC): <i>8:03</i>
Przyrządy pomiarowe: <i>GPS</i>		
Stan morza: <i>2</i>	Poziom morza na najbliższym mareografie [cm]: <i>518 (Władysławowo)</i>	
Nr strony formularza: <i>1 z 1</i>		

Godzina (UTC)	ID odcinka	Brzeg lewy/ prawy L/P	Współrzędne geograficzne		Symbol			Szerokość plaży [m]	Zdjęcie [tak/nie]	Uwagi/zagrożenia
			długość	szerokość	obektu *	efektu erozji/akumulacji*	zagospodarowania zaplecza brzegu*			
6:26	1	P	54°49'52,7"	18°03'45,8"	M			0	tak	współrzędna południowa, drewniany most pieszo-rowerowy
6:27	1	P	54°49'52,5"	18°03'45,7"	M			0	tak	współrzędna północna, drewniany most pieszo-rowerowy
6:29	2	L	54°49'52,7"	18°03'44,6"	M			0	tak	współrzędna północna, drewniany most pieszo-rowerowy
6:30	2	L	54°49'52,6"	18°03'44,5"	M			0	tak	współrzędna południowa, drewniany most pieszo-rowerowy

* symbole wskazane w tabelach (Tabela 8, Tabela 9, Tabela 10)

Sporządził:	Sprawdził:	Zatwierdził:
Data:	Data:	Data:
Podpis – imię i nazwisko:	Podpis – imię i nazwisko:	Podpis – imię i nazwisko:

FORMULARZ BADAŃ TERENOWYCH – ZABUDOWA TECHNICZNA		
Instytucja: <i>Instytut Morski w Gdańsku</i>		
Stanowisko: <i>Rzeka Elbląg</i>		
Data badania: <i>2017-08-22</i>	Godzina rozpoczęcia (UTC): <i>6:25</i>	Godzina zakończenia (UTC): <i>12:03</i>
Przyrządy pomiarowe: <i>GPS</i>		
Stan morza: <i>2</i>	Poziom morza na najbliższym mareografie [cm]: <i>533 (Nowe Batorowo)</i>	
Nr strony formularza: <i>1 z 1.....</i>		

Godzina (UTC)	ID obiektu	Brzeg lewy/prawy L/P	Współrzędne geograficzne		Symbol obiektu*	Zdjęcie [tak/nie]	Uwagi/zagrożenia
			długość	szerokość			
<i>6:52</i>	<i>1</i>	<i>-</i>	<i>54°15,162'</i>	<i>19°22,879</i>	<i>tw</i>	<i>nie</i>	<i>pogłębianie toru wodnego i/lub jego przebudowa</i>
<i>12:30</i>	<i>1</i>	<i>-</i>	<i>54°09,600'</i>	<i>19°23,511</i>	<i>tw</i>	<i>nie</i>	

* symbole wskazane w tabeli (Tabela 11)

Sporządził:	Sprawdził:	Zatwierdził:
Data:	Data:	Data:
Podpis – imię i nazwisko:	Podpis – imię i nazwisko:	Podpis – imię i nazwisko:

3. Literatura

Bajkiewicz-Grabowska E., Mikulski Z. 1993. Hydrologia ogólna. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, ISBN 8301112662.

Bolałek J., Falkowska L. 1999. Analiza chemiczna wody morskiej. Część 1 – Makroskładniki i gazy rozpuszczone w wodzie morskiej. Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, ISBN 83-7017-872-3, s. 91

Dojlido R.J. 1995. Chemia wód powierzchniowych. Wydawnictwo Ekonomia i Środowisko, Białystok, ISBN 83-85792-22-8, s. 342

HELCOM 2014. Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM. Online: <http://www.helcom.fi/Lists/Publications/Manual%20for%20Marine%20Monitoring%20in%20the%20COMBINE%20Programme%20of%20HELCOM.pdf>

Hermanowicz W., Dożańska W. Dojlido J., Koziorowska B. 1999. Fizyczno-chemiczne badanie wody i ścieków. Warszawa, Arkady, ISBN 83-213-4067-9, s. 556

Interpretation manual of European Union Habitats 2013. EUROPEAN COMMISSION DG ENVIRONMENT Nature ENV B.3, EUR 28, April 2013, s. 144

Michałek M., Kruk-Dowgiałło L. (red.) 2014. Zbiorcze sprawozdanie z analizy dostępnych danych i przeprowadzonych inwentaryzacji przyrodniczych (zebranie i analiza wyników inwentaryzacji, materiałów niepublikowanych i opracowań publikowanych, przydatnych do sporządzenia projektów planów) Ostoja w Ujściu Wisły (PLH220004). Projekt rozporządzenia Ministra Środowiska ws. planu ochrony obszaru PLH220004.

Warzocha J. 2004. Ujścia rzek (estuaria). [w:] J. Herbich (red.) Siedliska morskie i przybrzeżne, nadmorskie i śródlądowe solniska i wydmy. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 - podręcznik metodyczny Ministerstwo Środowiska, Warszawa, t. 1: 31–36

Opracowali: Bajkiewicz-Grabowska E., Markowski M., Barańska A., Opióła R., Boniecka H., Gajda A., Dembska G., Michałek M.