
OPRACOWANIE

Analiza możliwości spowodowania przez inwestycję
Przebudowa nabrzeży w Porcie Gdynia – Etap I Nabrzeże Rumuńskie
nieosiągnięcia celów środowiskowych zawartych
w *Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły.*

zleceniodawca

**Zarząd Morskiego
Portu Gdynia S.A**

ul. Rotterdamska 9
81-337 Gdynia

wykonawca
opracowania

**dr inż. Dorota
Dybkowska-Stefek**

uprawniona do
wykonywania dokumentacji
hydrologicznych,
Świadectwo Ministra
Środowiska nr 02/2007

HYDROLOG Dorota
Dybkowska-Stefek
Warzymice 15b,
72-005 Przeclaw

Warzymice, październik 2013



SPIS TREŚCI

1.	Podstawa opracowania.	3
2.	Przedmiot i zakres opracowania.	3
3.	Opis planowanej inwestycji.	4
4.	Analiza i ocena wpływu planowanej inwestycji na cele ochrony wód.	8
4.1.	Krok I.	8
4.1.1.	Identyfikacja jednolitych części wód oraz przypisanych im celów środowiskowych.	8
4.1.2.	Charakterystyka JCWP <i>Zatoka Pucka Zewnętrzna</i> .	15
4.1.3.	Ocena aktualnego stanu JCWP <i>Zatoka Pucka Zewnętrzna</i> .	22
4.1.4.	Ocena aktualnego stanu wód w obszarze Portu Gdynia.	25
4.2.	Krok II.	26
4.2.1.	Identyfikacja czynników oddziaływania planowanej inwestycji na elementy jakości wód.	26
4.2.2.	Ustalenie listy wskaźników jakości wód będących potencjalnie pod wpływem zidentyfikowanych czynników oddziaływania planowanej inwestycji.	28
4.2.3.	Ocena wpływu planowanej inwestycji na wybrane wskaźniki jakości wód.	29
4.2.4.	Ocena wpływu planowanej inwestycji na obszary chronione.	44
5.	Wnioski.	45
6.	Wykorzystane materiały.	45



1. Podstawa opracowania.

Niniejsze opracowanie wykonane zostało na zamówienie Zarządu Morskiego Portu Gdynia S.A. (umowa nr 36/JD/E/2013 z dnia 16 maja 2013 r. i aneks nr 1/2013 z dnia 8 października 2013 r.).

Podstawę opracowania stanowią *Zasady weryfikacji przesłanek z art. 4 ust. 7 Ramowej Dyrektywy Wodnej w odniesieniu do przedsięwzięć przeciwpowodziowych realizowanych w stanie prawnym obowiązującym przed i po 18 marca 2011 r. wraz z wytycznymi do oceny wpływu/oddziaływania przedsięwzięcia na cele ochrony wód w rozumieniu art. 4.1 dyrektywy [49]*.

2. Przedmiot i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest wpływ inwestycji *Przebudowa nabrzeży w Porcie Gdynia – Etap I Nabrzeże Rumuńskie* na osiągnięcie celów środowiskowych Ramowej Dyrektywy Wodnej (RDW) przez jednolite części wód, których ta inwestycja dotyczy. Ocena wpływu tej inwestycji dokonana zostanie poprzez analizę jej oddziaływania na poszczególne wskaźniki jakości wód składające się na biologiczne, hydromorfologiczne oraz fizykochemiczne elementy jakości wód powierzchniowych lub na stan ilościowy i chemiczny wód podziemnych.

Jeżeli w wyniku przeprowadzonej analizy stwierdzony zostanie negatywny wpływ przedmiotowej inwestycji na wskaźniki jakości wód oraz zostanie stwierdzone w związku z tym zagrożenie nieosiągnięciem celu środowiskowego dla danej jednolitej części wód w odniesieniu do stanu/potencjału ekologicznego lub stanu chemicznego albo stanu ilościowego lub stanu chemicznego, dokonana zostanie wówczas ocena możliwości zastosowania derogacji (odstępstwa od celów środowiskowych) z art. 4 ust. 7 Ramowej Dyrektywy Wodnej. Ocena ta przeprowadzona zostanie poprzez weryfikację przesłanek warunkujących ustanowienie takiej derogacji zawartych w art. 4 ust. 7 oraz w nawiązaniu do art. 4 ust. 8 i art. 4 ust. 9 dyrektywy.



3. Opis planowanej inwestycji.

Inwestycja *Przebudowa nabrzeży w Porcie Gdynia – Etap I Nabrzeże Rumuńskie* jest jedną z kilku inwestycji Portu Gdynia w perspektywie programowej 2007-2015 mających na celu rozbudowę i modernizację infrastruktury portowej oraz dostępu drogowego i kolejowego – a tym samym zwiększenie możliwości przeładunkowych i konkurencyjności tego portu – przy równoczesnym zachowaniu potencjału środowiskowego. Lokalizację ww. inwestycji przedstawiono na rys. 1.

Inwestycja *Przebudowa nabrzeży w Porcie Gdynia – Etap I Nabrzeże Rumuńskie* obejmuje:

- ≡ przebudowę nabrzeża na odcinku ok. 577 m polegającą na:
 - rozbiórce istniejących nadwieszonych elementów starej konstrukcji nadbudowy,
 - wbiciu ścianki szczelnej w odległości umożliwiającej wprowadzenie dodatkowej szyny poddźwigowej zwiększającej możliwości użytkowe przebudowywanego nabrzeża,
 - wprowadzeniu rzędu pali podpierających poszerzoną konstrukcję nadbudowy,
 - budowę nawierzchni w postaci płyty żelbetowej,
 - wyposażeniu nabrzeża w pachoły i urządzenia odbojowe,
 - odtworzeniu belki poddźwigowej jako zakotwionej w nadbudowie,
 - pogłębieniu basenu portowego wzdłuż krawędzi przebudowywanego odcinka nabrzeża do rzędnej -13,5 m, a docelowo do -15,5 m;
- ≡ przebudowę nabrzeża na odcinku ok. 57 m polegającą na:
 - rozbiórce istniejącej konstrukcji nadbudowy,
 - wykonaniu nowego oczepu żelbetowego i mikropali kotwiących, wierconych przez tylną ścianę skrzyni,
 - wzmocnieniu tylnej ściany skrzyń belkami połączonymi z oczepem żebrami,
 - odtworzeniu szyny poddźwigowej,
 - wyposażeniu nabrzeża w pachoły i urządzenia odbojowe,
 - umocnieniu dna materacami gabionowymi o grubości ok. 0,5 m;
- ≡ przebudowę układu torowego na odcinku ok. 600 m, mierząc od kozłów oporowych od strony Nabrzeża Słowackiego w kierunku Nabrzeża Czeskiego;
- ≡ przebudowę istniejącej sieci kanalizacji deszczowej i wyposażenie jej w separatory substancji ropopochodnych w miejsce studni wyposażonych w sorbenty;
- ≡ przebudowę istniejącej i budowę nowej instalacji sanitarnej oprowadzającej ścieki ze statków oraz z sąsiadujących z nabrzeżem urządzeń kubaturowych.

Zestawienie prac do wykonania w ramach planowanej inwestycji, zgodnie z informacjami przekazanymi przez Inwestora, zawarto w tab. 1.



Tabela 1.

Zestawienie prac do wykonania w ramach inwestycji *Przebudowa nabrzeży w Porcie Gdynia – Etap I Nabrzeże Rumuńskie*.

lp.	wykaz prac	jedn.	ilość
akweny portowe i nabrzeża			
1.	roboty czerpalne:		
	powierzchnia	[tys. m ²]	7,0
	kubatura	[tys. m ³]	106,6
2.	umocnienie dna:		
	nowe	[m]	969,0
	rozszerzane	[m]	0,0
	powierzchnia	[tys. m ²]	18,18
3.	przebudowa nabrzeży:		
	długość	[m]	634,0
infrastruktura kolejowa			
4.	przebudowa istniejących torów kolejowych:		
	długość linii	[m]	615
	długość torów	[m]	1869
infrastruktura sieciowa			
5.	budowa/przebudowa sieci kanalizacji deszczowej:		
	długość	[km]	1,8
	wyloty nowe	[szt]	0
	wyloty modernizowane	[szt]	3
6.	budowa punktów do odbioru ścieków sanitarnych ze statków:		
	punkty odbioru ścieków	[szt]	3

Pozostałymi inwestycjami są:

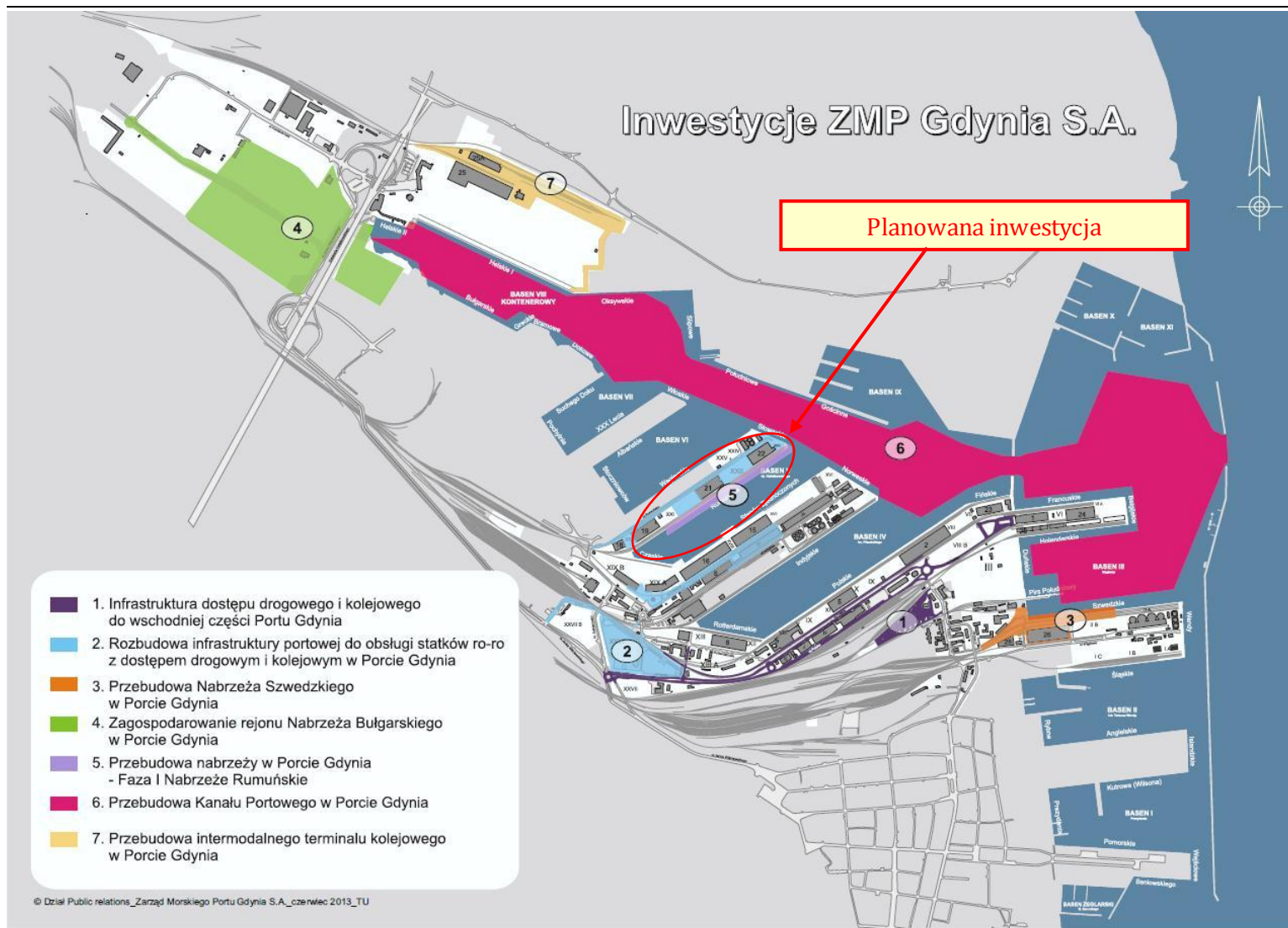
- ≡ *Infrastruktura dostępu drogowego i kolejowego do wschodniej części Portu Gdynia,*
- ≡ *Rozbudowa infrastruktury portowej do obsługi statków ro-ro z dostępem drogowym i kolejowym w Porcie Gdynia,*
- ≡ *Przebudowa Nabrzeża Szwedzkiego w Porcie Gdynia,*
- ≡ *Zagospodarowanie rejonu Nabrzeża Bułgarskiego w Porcie Gdynia,*
- ≡ *Przebudowa Kanału Portowego w Porcie Gdyni,*
- ≡ *Przebudowa intermodalnego terminalu kolejowego w Porcie Gdynia.*

Ww. inwestycje obejmują m.in. przebudowę istniejących i budowę nowych nabrzeży, pogłębienie dna lub jego umocnienie przy nabrzeżach, przy następujących nabrzeżach pogłębienie Kanału Portowego, pogłębienie i zwiększenie średnicy obrotnic portowych, przebudowę kanalizacji



deszczowej i wyposażenie jej w osadniki zawieszin i separatory substancji ropopochodnych, budowę i modernizację wylotów kanalizacji deszczowej, przebudowę istniejącej i budowę nowej instalacji sanitarnej odprowadzającej ścieki ze statków, przebudowę wybranych ulic, budowę parkingów i placów, przebudowę i rozbudowę linii kolejowych.

Charakter i zakres wszystkich inwestycji Portu Gdynia w perspektywie programowej 2007-2015 nie zmienia dotychczasowego sposobu wykorzystania akwenów, których te inwestycje dotyczą, tj. jako akwenów portowych Portu Gdynia.



Rys. 1. Lokalizacja inwestycji Portu Gdynia w perspektywie programowej 2007-2015 (rysunek przekazany przez Inwestora).



4. Analiza i ocena wpływu planowanej inwestycji na cele ochrony wód.

4.1. Krok I.

4.1.1. Identyfikacja jednolitych części wód oraz przypisanych im celów środowiskowych.

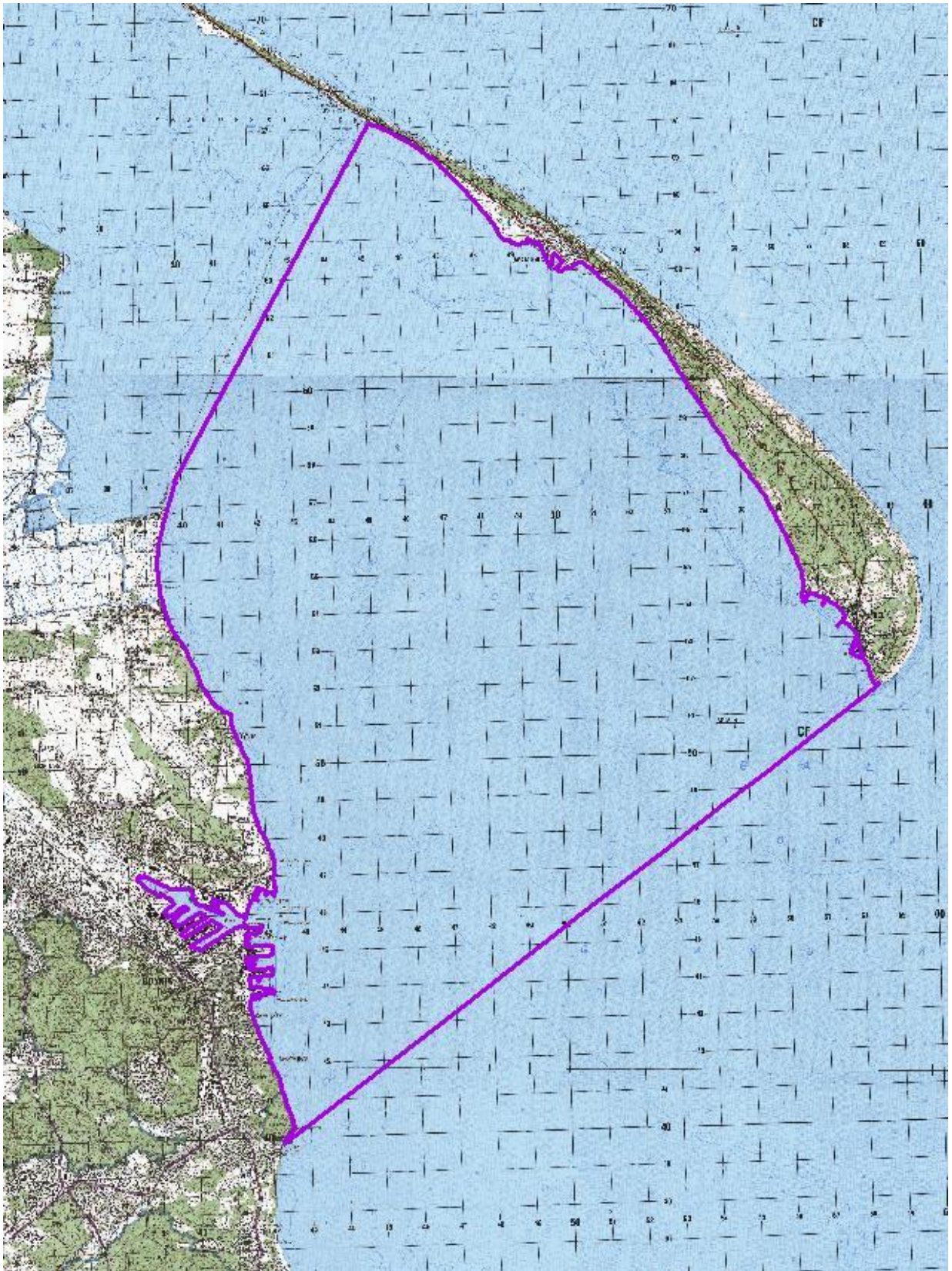
Planowana inwestycja w Porcie Gdynia dotyczy następujących jednolitych części wód (rys. 2) [29]:

- ≡ naturalnej jednolitej części wód powierzchniowych (JCWP) w kategorii wody przejściowe: *PLTWIIIWB3 Zatoka Pucka Zewnętrzna*,
- ≡ jednolitej części wód podziemnych (JCWPd) *PLGW240013* znajdujących w granicach obszaru dorzecza Wisły, w regionie wodnym Dolnej Wisły [54].

W Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły [29], zgodnie z przyjętą w Polsce typologią wód, JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* przypisany został typ TWII – zalewowy z substratem piaszczystym i mulistym¹.

W [29] w odniesieniu do JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* wprowadzono odstępstwo od wymogu osiągnięcia dobrego stanu ekologicznego i dobrego stanu chemicznego do 2015 roku. Jako uzasadnienie podano, iż ze względu na warunki naturalne 6 lat jest okresem zbyt krótkim aby mogła nastąpić poprawa stanu, nawet przy całkowitej eliminacji presji. Ta część wód jest bowiem odbiornikiem zanieczyszczeń z dużego obszaru lądu i jej stan jest bezpośrednio zależny zarówno od stanu części wód śródlądowych, jak i od ograniczenia presji w głębi lądu.

¹ W Raporcie dla Obszaru Dorzecza Wisły z realizacji art. 5 i 6, zał. II, III, IV Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE [40] JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* przypisany był typ TWIII, tj. zatokowy z substratem ilasto-mulistym.



Rys. 2. JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* (źródło: [21], [29]).



Zgodnie z zapisami *Planu gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły* [29] celem środowiskowym dla JCWPd PLGW240013 jest utrzymanie dobrego stanu ilościowego i chemicznego. W granicach JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* znajdują się obszary chronione w rozumieniu Ramowej Dyrektywy Wodnej [29], wymieniane w *Wykazie jednolitych części wód powierzchniowych przeznaczonych do celów rekreacyjnych, w tym kąpieliskowych* (o którym mowa w art. 113 ust. 4 pkt 2 *Ustawy z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne*²) oraz w *Wykazie obszarów przeznaczonych do ochrony siedlisk lub gatunków, ustanowionych w ustawie o ochronie przyrody, dla których utrzymanie lub poprawa stanu wód jest ważnym czynnikiem w ich ochronie* (o którym mowa w art. 113 ust. 4 pkt 6 ww. ustawy). Celem środowiskowym dla tych obszarów jest – w myśl art. 38f ustawy *Prawo wodne* – osiągnięcie norm i celów wynikających z przepisów szczególnych na podstawie których te obszary zostały utworzone, o ile nie zawierają one w tym zakresie odmiennych postanowień.

Na terenie zlokalizowanego w JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* Portu Gdynia nie znajdują się obszary podlegające ochronie na podstawie *Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody*³. Natomiast w bliskim sąsiedztwie planowanej inwestycji portowej znajdują się następujące obszary należące do Europejskiej Sieci Ekologicznej Natura2000 (rys. 3a i 3b):

- ≡ obszar specjalnej ochrony ptaków (OSO) PLB220005 *Zatoka Pucka* bezpośrednio przylegający do granic portu od strony wschodniej,
- ≡ specjalny obszar ochrony siedlisk (SOO) PLH220032 *Zatoka Pucka i Półwysep Helski* oddalony ok. 5 km od granic portu od strony północnej,
- ≡ specjalny obszar ochrony siedlisk (SOO) PLH220105 *Rafy i Klify Ramienne Orłowa* oddalony ok. 3 km od granic portu od strony południowej.

W sąsiedztwie inwestycji znajdują się także inne obszary podlegające ochronie na podstawie *Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody*, m.in. *Trójmiejski Park Krajobrazowy i Nadmorski Park Krajobrazowy* oraz rezerваты przyrody: *Kępa Redłowska, Kacze Łęgi, Cisowa i Mechlińskie Łąki* (rys. 3c) [51].

Wykaz wszystkich obszarów chronionych przyrodniczo znajdujących się w odległości do 30 km od wejścia do wewnętrznej części Portu Gdynia umieszczono na rys. 4.

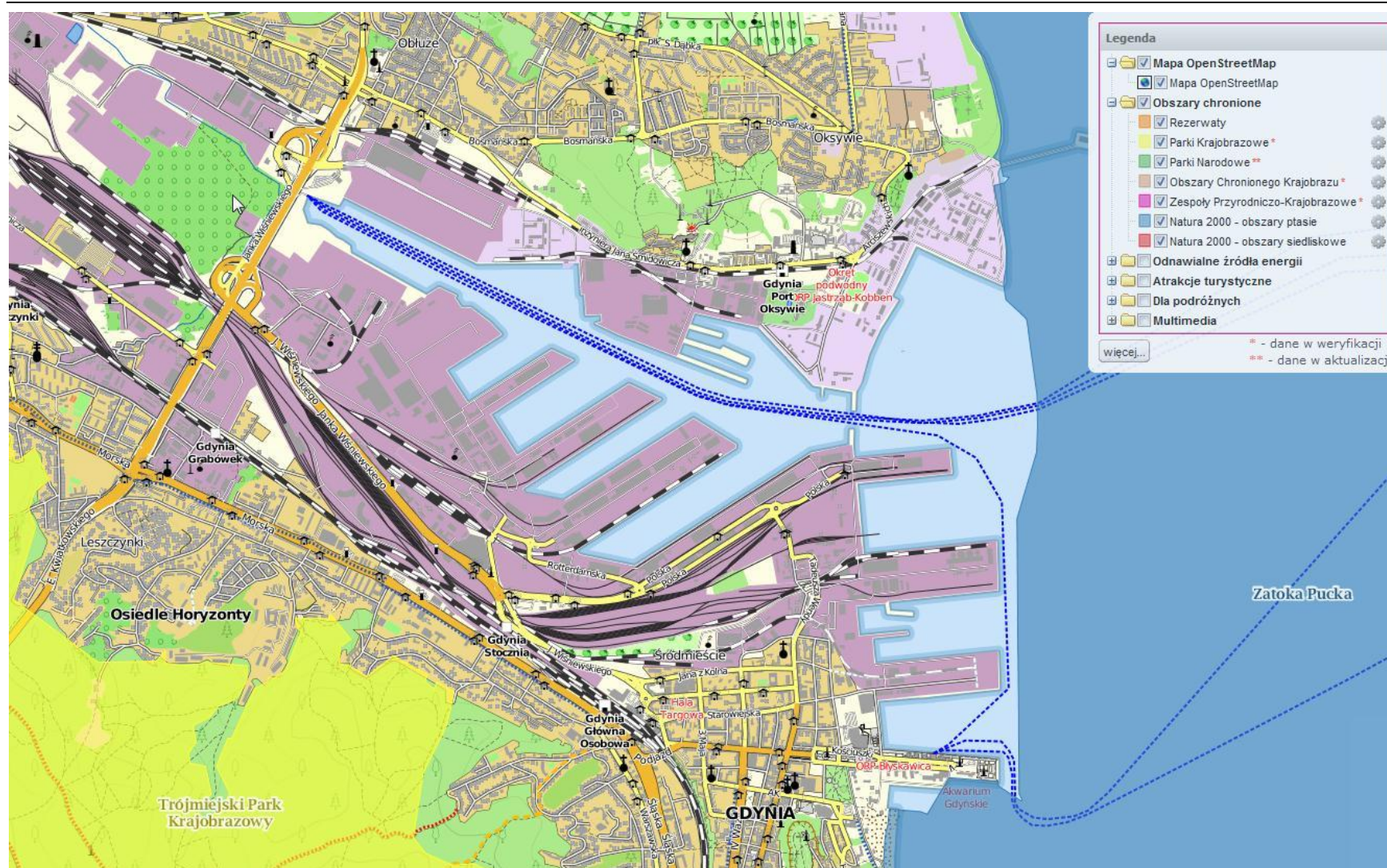
Szczegółowe przedstawienie ww. obszarów chronionych przyrodniczo oraz omówienie ewentualnego wpływu planowanej inwestycji w Porcie Gdynia na te obszary zawiera opracowana dla tej inwestycji karta informacyjna przedsięwzięcia [18].

² tekst jednolity - Dz. U. 2012, poz. 145 z późniejszymi zmianami.

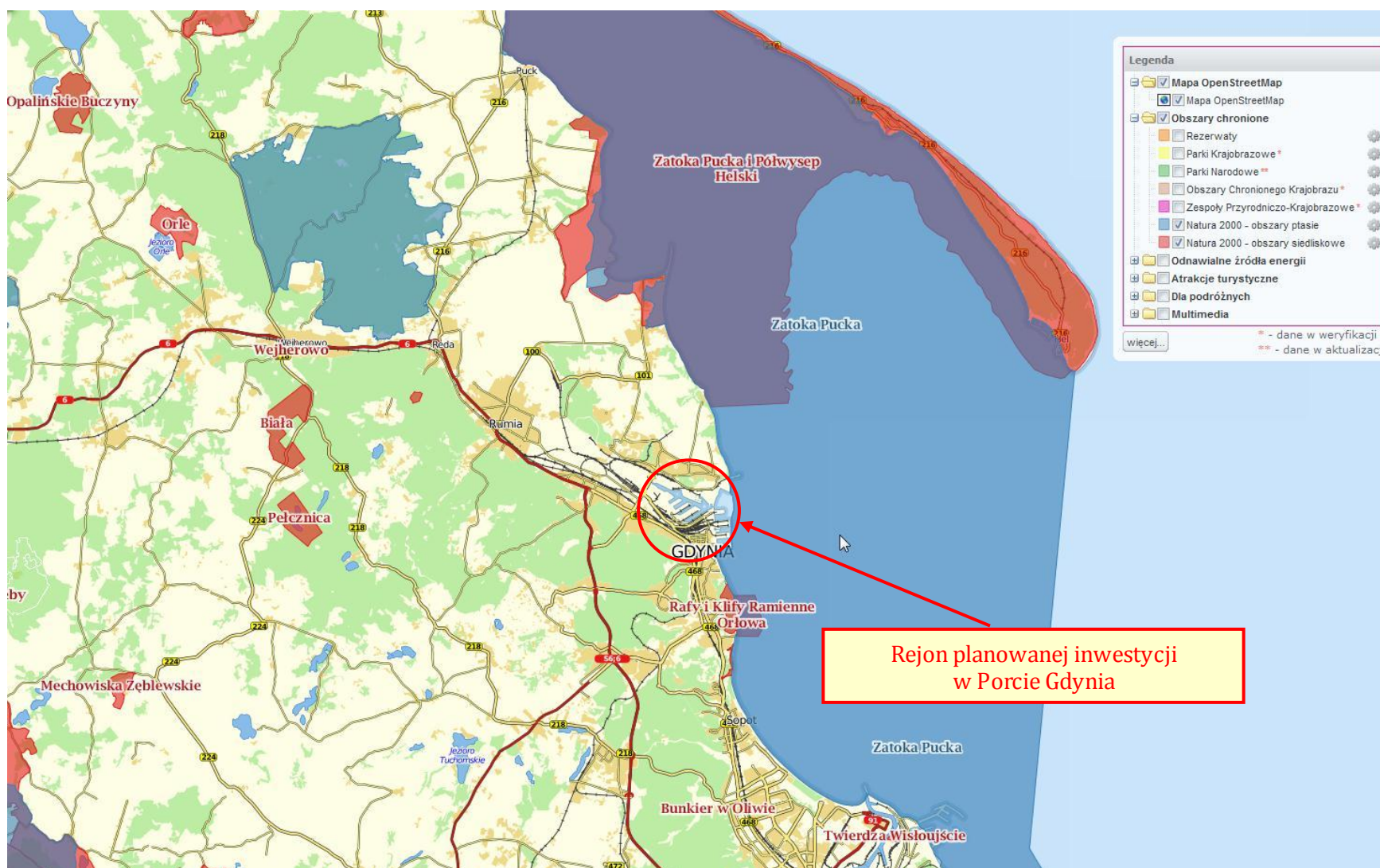
³ Dz. U. 2004, Nr 92, poz. 880.



Analiza możliwości spowodowania przez inwestycję Przebudowa nabrzeży w Porcie Gdynia – Etap I Nabrzeże Rumuńskie nieosiągnięcia celów środowiskowych zawartych w Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wiśły.



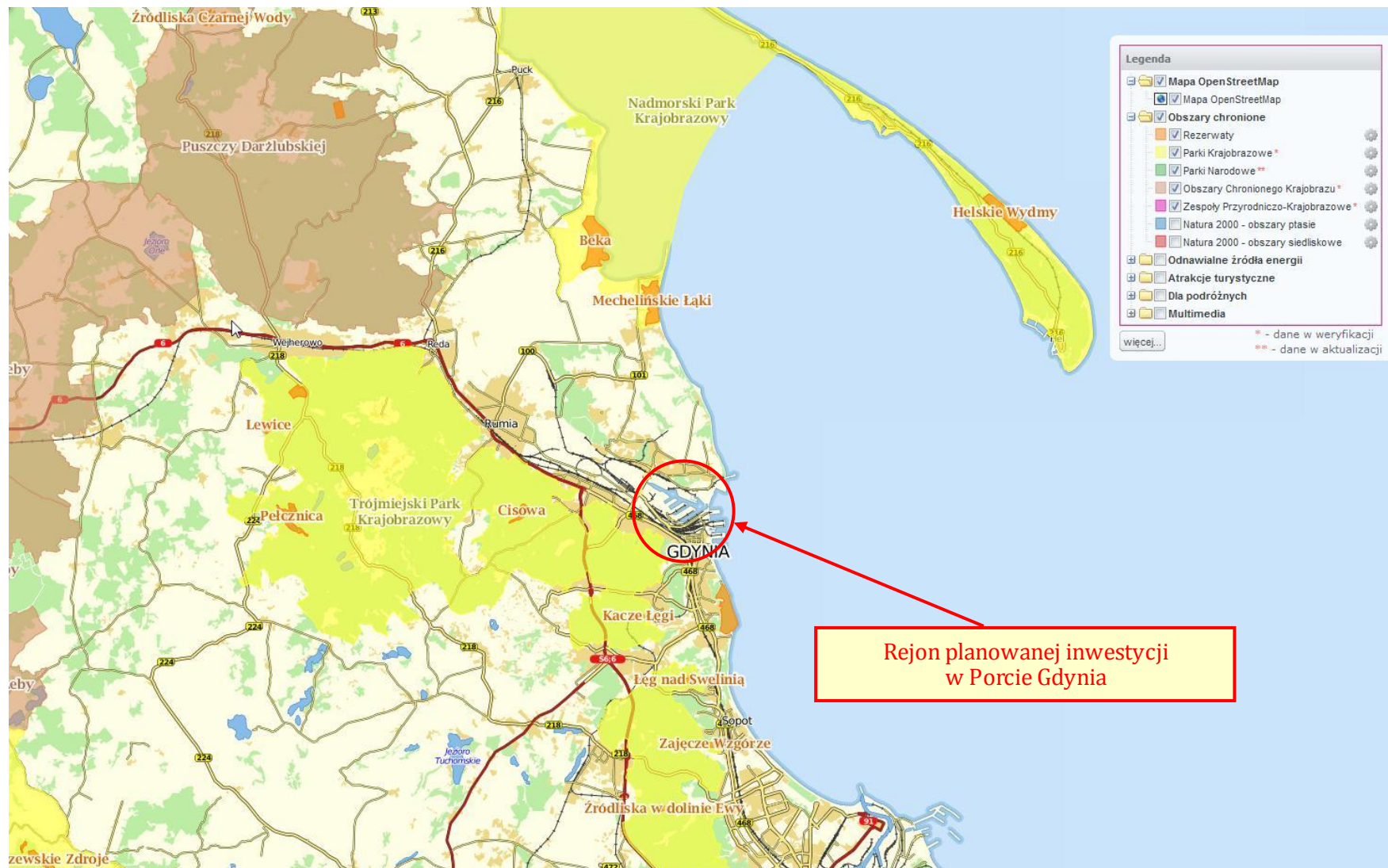
Rys. 3a. Obszary chronione przyrodniczo znajdujące się w bezpośrednim sąsiedztwie Portu Gdynia (źródło: <http://geo.serwis.gdos.gov.pl/mapy/>).



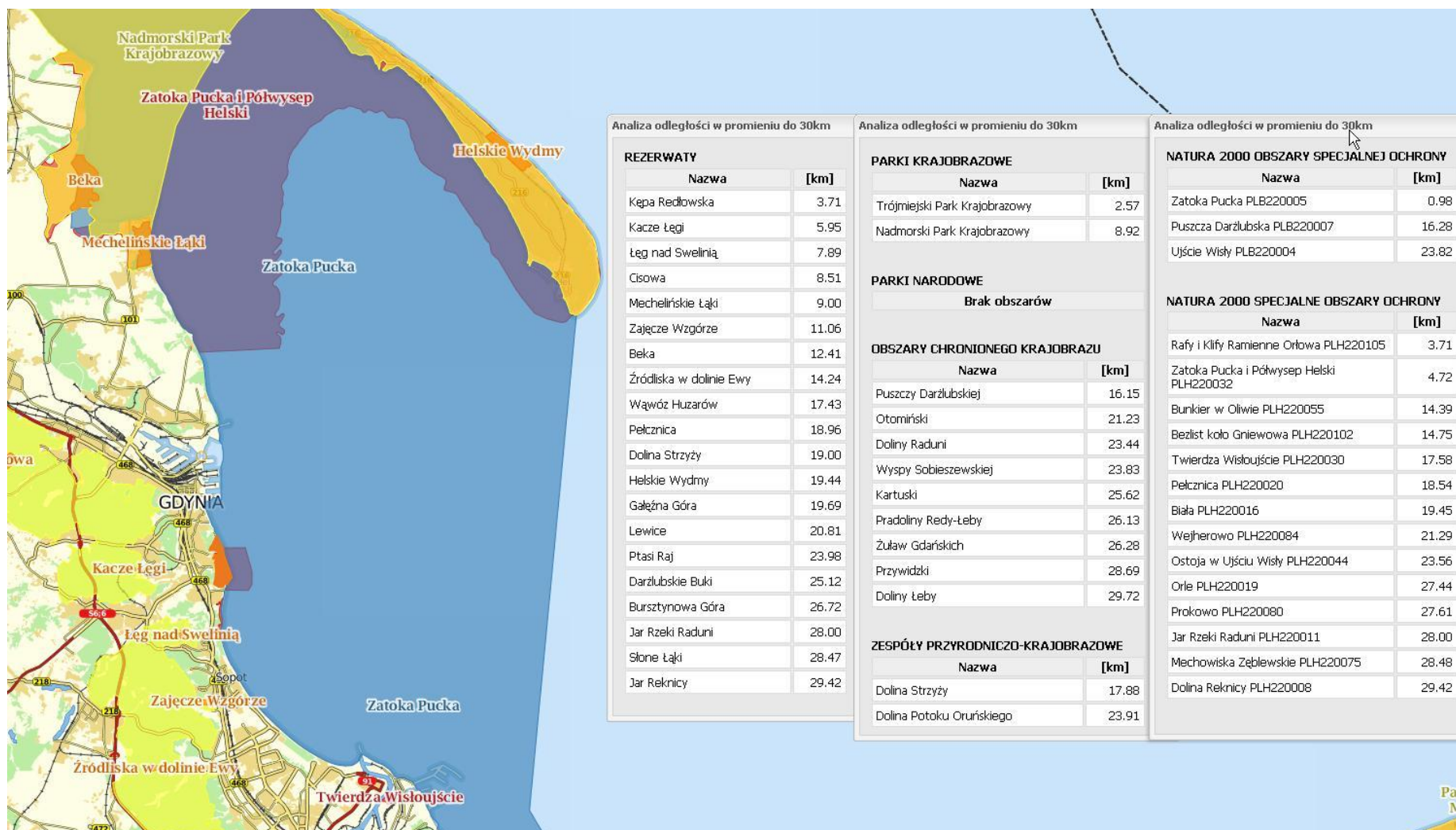
Rys. 3b. Obszary chronione przyrodniczo w rejonie Portu Gdynia – obszary Natura2000 (źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>)



Analiza możliwości spowodowania przez inwestycję Przebudowa nabrzeży w Porcie Gdynia – Etap I Nabrzeże Rumuńskie nieosiągnięcia celów środowiskowych zawartych w Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wiśły.



Rys. 3c. Pozostałe obszary chronione przyrodniczo w rejonie Portu Gdynia. (źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>).



Rys. 4. Odległości obszarów chronionych przyrodniczo od wejścia do wewnętrznej części Portu Gdynia (źródło: <http://geoserwis.gdos.gov.pl/mapy/>).



4.1.2. Charakterystyka JCWP Zatoka Pucka Zewnętrzna.

Planowana inwestycja w Porcie Gdynia prowadzona będzie w obszarze akwenu portowego należącego do Zatoki Puckiej zewnętrznej. W części lądowej inwestycja ta – zgodnie z *Atlasem Podziału Hydrograficznego Polski* [2] i *Mapą Podziału Hydrograficznego Polski* [21] – zlokalizowana jest w obszarze zlewni elementarnej *Przymorze od Chylonki do Kaczej o* powierzchni 19,36 km² (numer identyfikacyjny ID 4797), (rys. 6). Zlewnia ta jest częścią zlewni *Przymorze od Redy do Martwej Wisły* (ID 479), wchodzącej w skład jednostki hydrograficznej *Przymorze* (ID 4).

4.1.2.1. Charakterystyka hydrograficzna.

Zatoka Pucka stanowi subregion Zatoki Gdańskiej, oddzielony Półwyspem Helskim od otwartego morza ze strony północno-zachodniej. Jako wschodnią granicę Zatoki Puckiej przyjmuje się umownie linię łączącą Cypel Helski z Orłowem na południe od Cypla Redłowskiego (rys. 5).

Zatoka Pucka rozdzielona jest naturalną barierą w postaci mierzei Rybitwiej Mielizny (inaczej Rewa Mew) i wychodzącego naprzeciw niej Cypla Rewskiego, na dwie części:

- ≡ wschodnią, tj. Zatokę Pucką zewnętrzną (stanowiącą JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna*),
- ≡ zachodnią, tj. Zatokę Pucką wewnętrzną, zwaną Zalewem Puckim (stanowiącą JCWP *Zalew Pucki*).

Na obu krańcach tej mierzei znajdują się dwie cieśniny: Głępinka oraz Przejście Kuźnickie, będące pogłębianymi sztucznie torami wodnymi, prowadzącymi do Pucka i Kuźnicy.

Zalew Pucki jest akwenem płytkim, o średniej głębokości 3,13 m z trzema zagłębieniami: Jamą Kuźnicką (9,40 m), Jamą Chałupską (4,0 m) i Jamą Rzucewską (5,7 m). Część zewnętrzna Zatoki Puckiej jest znacznie głębsza – średnia głębokość wynosi 20,5 m, a maksymalna 54 m. Jej dno w sposób równomierny obniża się w kierunku otwartej Zatoki Gdańskiej.

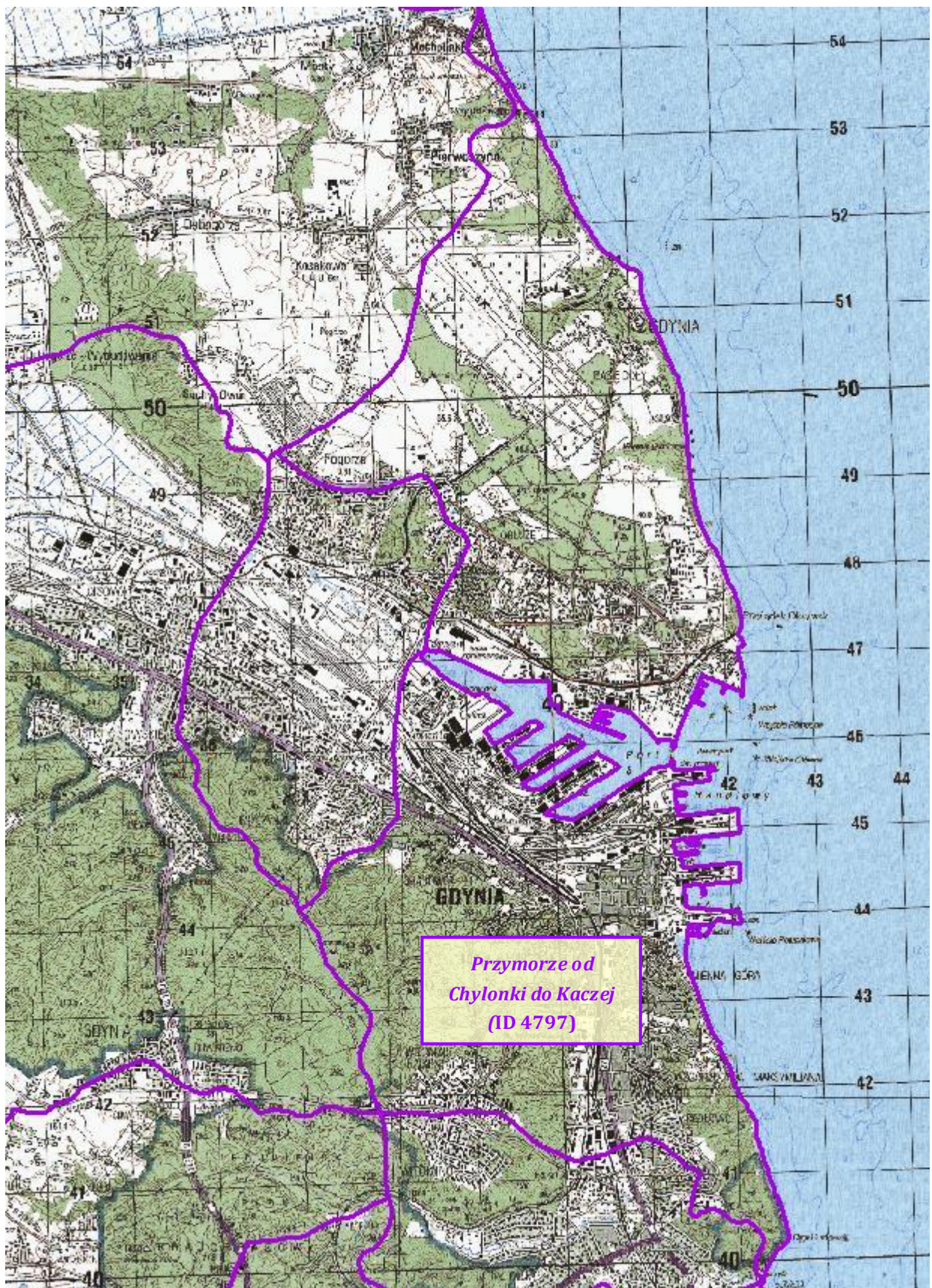
Całkowita powierzchnia JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* wynosi ok. 285,93 km², natomiast długość obwodu tej części wód to ok. 99,85 km, przy czym ok. 68,21 km przebiega wzdłuż linii brzegowej lądu.



Dla porównania, całkowita powierzchnia JCWP Zalew Pucki wynosi ok. 111,13 km², długość obwodu tej części wód to ok. 52,94 km, przy czym ok. 40,59 km przebiega wzdłuż linii brzegowej lądu.



Rys. 5. Hydrografia Zatoki Puckiej (źródło: [30])



Rys. 6. Zlewnie elementarne w rejonie Portu Gdynia (źródło: [2], [21]).



4.1.2.2. Charakterystyka hydrologiczno-hydrauliczna.

Warunki hydrologiczno-hydrauliczne w obrębie Zatoki Puckiej kształtowane są głównie przez napływ wód morskich i w mniejszym stopniu przez dopływy wód śródlądowych oraz zależą od intensywności wymiany wód pomiędzy obiema częściami zatoki tj. zewnętrzną i wewnętrzną (Zalewem Puckim). Istotny wpływ mają również kierunek i siła wiatrów, termika wód oraz zróżnicowanie głębokościowe akwenu.

Morskie wody o wyższym zasoleniu napływają do Zatoki Puckiej od strony wschodniej z rejonu Głębi Gdańskiej, a następnie są transportowane do Zalewu Puckiego.

Wymiana wód pomiędzy Zatoką Pucką zewnętrzną a Zalewem Puckim odbywa się głównie przez Głębinę i Przejście Kuźnickie, a przy wyższych stanach wody również ponad Rybitwią Mielizną. Napływ wód słonych do Zalewu Puckiego przez Głębinę występuje z różnym natężeniem przez cały rok, z nasileniem w okresie jesieni i zimy, natomiast wlewy przez Przejście Kuźnickie zachodzą tylko w sprzyjających warunkach hydrologicznych [23]. Przepływ całym przekrojem ponad Rybitwią Mielizną odbywa się zaledwie kilkanaście dni w roku, w pozostałym okresie mierzeja ta stanowi przeszkodę dla wymiany wód między obu akwenami Zatoki Puckiej [20].

Cyrkulacja wód w obrębie Zatoki Puckiej uzależniona jest przede wszystkim od siły i kierunku wiatru. Silne wiatry zachodnie powodują w warstwie powierzchniowej napływ wód do Zalewu Puckiego, a wschodnie – ich odpływ do Zatoki Puckiej zewnętrznej. Przepływ wód zgodny z kierunkiem wiatru obserwuje się podczas działania wiatrów o umiarkowanej sile [23]. W strefie przybrzeżnej kierunki przepływu wód są uwarunkowane przebiegiem linii brzegowej i układem mielizn, na co wskazują rozkłady przestrzenne prądów, które prawie zawsze są równoległe do wymienionych form. Na kierunki przepływu wód przydennych natomiast, oprócz wiatru, w decydujący sposób wpływa konfiguracja dna [23].

Słodkie wody śródlądowe dopływają do Zatoki Puckiej za pośrednictwem następujących cieków [21]: Płutnica (powierzchnia zlewni 77,27 km²), Kanał Żelistrzewo (23,03 km²), Gizdepka (36,3 km²), Kanał Mrzezino (15,68 km²), Reda (485,55 km²), Zagórska Struga (148,52 km²), Kanał Ściekowy (28,63 km²) i Chylonka (10,42 km²). Łączna powierzchnia lądu, z którego wody spływają do Zatoki Puckiej wynosi ok. 750 km². Średni roczny dopływ wód lądowych do tego akwenu można szacować się na ok. 6÷8 m³/s.

Zmiany poziomu wody w akwenach Portu Gdynia powodują nieomal wyłącznie wiatry. Wysokie stany wody występują podczas sztormów północnych i zachodnich, przy wiatrach południowych poziom wody opada. Największe różnice zdarzają się w jesiennym i wiosennym sezonie sztormowym. Wzdłuż falochronów i na redzie portu występuje słaby prąd północny. Podczas wiatrów północnych prąd zmienia kierunek, osiągając nieraz prędkość do 2 węzłów.

Najbardziej niekorzystne wiatry północno-wschodnie i wschodnie, występujące najczęściej jesienią i wiosną, wywołują silne falowanie w porcie zewnętrznym oraz w Basenach I, II, i III.



Reprezentatywnym wodowskazem dla JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* jest posterunek wodowskazowy Gdynia, należący do sieci obserwacyjnej Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Oddział w Gdyni.

Charakterystyczne stany wody dla wodowskazu Gdynia, wyznaczone z wielolecia 1991÷2010 [31] zestawiono w tab. 2.

Tabela 2.

Charakterystyczne stany wody dla wodowskazu Gdynia z wielolecia 1991÷2010 (p.z. -5,08 m wzgl. KR, -5,00 m wzgl. NN) [31].

Charakterystyczne stany wody		H [cm]
absolutne maksimum		632 (23.11.2004)
maksymalny	WWW	632
średni wysoki	SWW	597
średni	SSW	509
średni niski	SNW	450
minimalny	NNW	420
absolutne minimum		415 (4.11.1979)

4.1.2.3. Kwalifikacja pod względem zmian hydromorfologicznych.

JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* na etapie wdrażania Ramowej Dyrektywy Wodnej i opracowywania pierwszych planów gospodarowania wodami na obszarach dorzeczy uznana została za naturalną [29]. Przeprowadzona w 2012 r. przez Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Gdańsku weryfikacja wyznaczenia silnie zmienionych i sztucznych części wód przejściowych i przybrzeżnych w obszarze jego działania, kwalifikację tę utrzymała [28].

Ww. weryfikacja dokonana została w oparciu o wykonaną przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Morski w Gdyni pracę pn.: *Opracowanie metodyki weryfikacji wyznaczenia silnie zmienionych i sztucznych części wód przejściowych i przybrzeżnych* (dalej jako *Metodyka*) [25].



Zgodnie z *Metodyką* dla JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* – podobnie jak dla pozostałych jednolitych części wód przejściowych obszaru działania RZGW w Gdańsku – w pierwszej kolejności dokonano identyfikacji zmian hydromorfologicznych, a następnie oceniono istotność tych zmian i ich wpływ na ekosystemy.

Przeprowadzona dla JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* ekspercka ocena istotności zmian dopływów wód i ich wpływu na ekosystemy nie dała podstaw, by wskazywać tą część wód jako silnie zmienioną. W obrębie ww. JCWP nie nastąpiła zmiana historyczna dopływu wód rzecznych.

Zmiany morfologiczne w JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* związane są zarówno z zabudową hydrotechniczną, jak również z przeprowadzanymi pracami dotyczącymi utrzymania lub pogłębiania torów wodnych i podejściowych do portów.

Zgodnie z *Metodyką* ocena istotności ww. zmian morfologicznych i ich wpływu na ekosystemy Zatoki Puckiej zewnętrznej dokonana została za pomocą wskaźnika wpływu *WskWp* opisanego następującą formułą:

$$WskWp = \sum_{i=1}^n \left(\frac{WskZn \times Zm}{DL \text{ lub } DP} \right) \times 100 \quad (2)$$

gdzie:

- n* – liczba rodzajów zmian morfologicznych w obrębie ocenianej JCWP,
- WskZn* – wskaźnik istotności zmian morfologicznych (wg tabeli 2 *Metodyki*),
- Zm* – zmiany hydromorfologiczne wyrażone przez powierzchnię całkowitą [km²] lub długość odcinka [km], na których występują,
- DL* – łączna długość brzegu JCWP poddanej ocenie [km], w przypadku JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* równa 68,21 km,
- DP* – powierzchnia JCWP poddanej ocenie [km²], w przypadku JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* równa 285,93 km².

Wskaźnik wpływu *WskWp* jest miarą zmniejszenia się odporności ekosystemów danej jednolitej części wód przejściowych (lub przybrzeżnych) wskutek antropogenicznych zmian morfologicznych. W *Metodyce* przyjęto, iż wartość progowa zmiany odporności dla wód przejściowych, powyżej której następuje zmiana klasy stanu ekologicznego na niższy od dobrego wynosi 15%.

Zinwentaryzowane zmiany morfologiczne w granicach JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* zestawiono w tab. 5 [28]. W tabeli tej podano także odpowiadające poszczególnym zmianom wskaźniki istotności oraz obliczone cząstkowe i sumaryczny wskaźniki wpływu.



Tabela 5.

Zmiany morfologiczne w granicach JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* i ich ocena [28].

	rodzaj zmiany	Zm	istotność zmiany WskZn	stopień zmiany ekosystemu WskWp [%]
1	Łączna powierzchnia pogłębianych torów wodnych *	0,47	0,5	0,822
2	Łączna powierzchnia zmian dna narażonego na naruszenie osadów (trałowanie, kotwiczowiska oraz obrotnice)	13,0	0,15	0,682
3	Łączna powierzchnia składowanego urobku bagrowanego	6,3	0,19	0,419
4	Łączna długość brzegu zabudowana ostrogami, pirsami	0,5	0,2	0,147
5	Łączna długość falochronów	5,1	0,2	1,495
6	Łączna długość głębokich torów wodnych na zalewach	0	0,1	0,0
7	Łączna długość budowli poprzecznych	2,51	0,2	0,736
8	Łączna długość nabrzeży	10,71	0,25	3,925
9	Łączna długość opasek brzegowych (umocnień)	6,23	0,25	1,827
10	Łączna długość zasilanego brzegu		0,08	0,0
11	Łączna długość wałów przeciwpowodziowych		0,13	0,0
Wynik obliczeń zmiany odporności ekosystemu [%]				10,053

*) Zgodnie z zapisami *Metodyki* do obliczenia wskaźnika wpływu, powierzchnia pogłębianych torów wodnych mnożona jest przez 10.

Otrzymana dla JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* wartość wskaźnika wpływu *WskWp*, równa 10,053 %, była podstawą zakwalifikowania tej części wód do naturalnych.



4.1.3. Ocena aktualnego stanu JCWP Zatoka Pucka Zewnętrzna.

Stan JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* w 2011 r. skwalifikowany został jako zły [17]. Jego ocena przeprowadzona została przez Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska zgodnie z *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych*⁴ na podstawie wyników badań wykonanych w 2011 r. w 2 punktach pomiarowo-kontrolnych: T12 na wysokości miasta Jurata oraz OM1 na torze wodnym (rys. 7).

Ww. rozporządzenie wymaga dokonania:

- ≡ klasyfikacji stanu/potencjału⁵ ekologicznego na podstawie wyników badań elementów biologicznych oraz wspierających je elementów hydromorfologicznych i fizykochemicznych, w tym substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego,
- ≡ klasyfikacji stanu chemicznego na podstawie wyników pomiarów substancji priorytetowych oraz innych zanieczyszczeń wymienionych w załączniku nr 9 do rozporządzenia,
- ≡ oceny stanu na podstawie wyników klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego i stanu chemicznego.

W przypadku jednolitych części wód przejściowych wskaźnikami jakości wód służącymi klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego są:

- ≡ w zakresie elementów biologicznych:
 - fitoplankton (chlorofil „a”),
 - makroglony i okrytozależkowe (wskaźnik SM),
 - makrobezkręgowce bentosowe (multimetryczny indeks B),
 - ichtiofauna;
- ≡ w zakresie elementów hydromorfologicznych:
 - przepływ wody słodkiej (bilans hydrologiczny, w tym: dopływy wody słodkiej, czas retencji i wymiana, zmienne meteorologiczne),
 - zmienność głębokości (kształt basenu),
 - struktura ilościowa i podłoże dna (wielkości cząstek, zawartość związków organicznych),
 - struktura pasma pływów (pokrycie roślinne, skład roślinności);

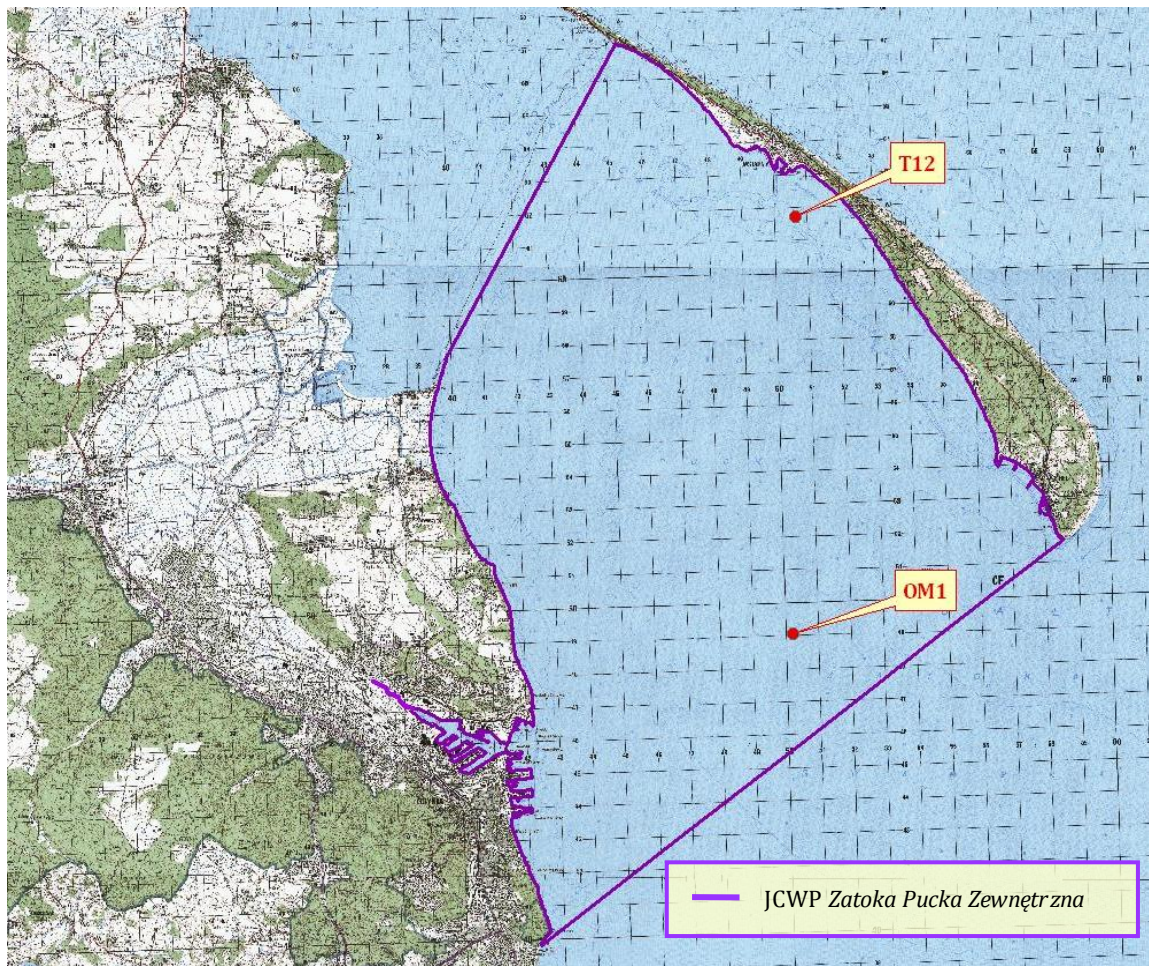
⁴ Dz.U. 2011, Nr 257, poz. 1545.

⁵ stan ekologiczny określa się dla jednolitych części wód powierzchniowych wyznaczonych jako naturalne, potencjał ekologiczny dla wyznaczonych jako sztuczne lub silnie zmienione.



≡ w zakresie elementów fizykochemicznych:

- jako wskaźniki charakteryzujące stan fizyczny: przezroczystość wód (widzialność krążka Secchiego),
- jako wskaźniki charakteryzujące warunki tlenowe i zanieczyszczenia organiczne: tlen rozpuszczony przy dnie, pięciodniowe biochemiczne zapotrzebowanie tlenu, ogólny węgiel organiczny, nasycenie tlenem w warstwie 0÷5 m,
- jako wskaźniki charakteryzujące zakwaszenie: odczyn pH,
- jako wskaźniki charakteryzujące warunki biogenne: azot amonowy, azot azotanowy, azot ogólny, fosforany, fosfor ogólny, azot mineralny,
- jako substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego (specyficzne zanieczyszczenia syntetyczne i niesyntetyczne): aldehyd mrówkowy, arsen, bar, bor, chrom sześciowartościowy, chrom ogólny, cynk, miedź, fenole lotne (indeks fenolowy), węglowodory ropopochodne (indeks oleju mineralnego), glin, cyjanki wolne, cyjanki związane, molibden, selen, srebro, tal, tytan, wanad, antymon, fluorki, beryl, kobalt, cyna.



Rys. 7. Punkty pomiarowo-kontrolne Państwowego Monitoringu Środowiska na obszarze JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* (źródło: [17, [21]).



Na podstawie wyników pomiarów ww. wskaźników biologicznych, hydromorfologicznych i fizykochemicznych stan ekologiczny JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* w 2011 r. sklasyfikowany został jako umiarkowany⁶. O ocenie takiej zdecydowały stan ekologiczny poniżej dobrego w zakresie elementów fizykochemicznych oraz umiarkowany stan ekologiczny w zakresie elementów biologicznych.

Ocena elementów biologicznych JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* została przeprowadzona w oparciu o wyniki badań chlorofilu „a”, makroglonów i okrytozalążkowych oraz makrozoobentosu. Pomimo, że *Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych* stanowi, iż w klasyfikacji stanu/potencjału z powodu ustalania warunków referencyjnych nie uwzględnia się czasowo ichtiofauny, w zawartej w [17] ocenie potencjału ekologicznego JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* podano także ocenę ichtiofauny. Ocena ta została wykonana w ramach opracowania Morskiego Instytutu Rybackiego pn.: *Ocena stanu ekologicznego wód przejściowych za rok 2011*.

W przypadku elementów biologicznych stwierdzono, że stężenie chlorofilu „a”, wartość wyznaczanego dla makroglonów i okrytozalążkowych wskaźnika SM oraz wartość wyznaczanego dla makrokręgowców bentosowych multimetrycznego indeksu B znajdują się w III klasie jakości. Wyniki oceny ichtiofauny zawarte w opracowaniu pn.: *Ocena stanu ekologicznego wód przejściowych za rok 2011* wskazywały natomiast na dobry stan ekologiczny wód Zatoki Puckiej zewnętrznej.

JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* uznana została za naturalną część wód, jej stan ekologiczny w zakresie elementów hydromorfologicznych sklasyfikowany został jako bardzo dobry.

O sklasyfikowaniu stanu ekologicznego JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* w zakresie elementów fizykochemicznych na poziomie poniżej dobrego zdecydowały wyniki badań substancji biogennych – azotu ogólnego, azotu mineralnego, fosforu ogólnego i fosforanów.

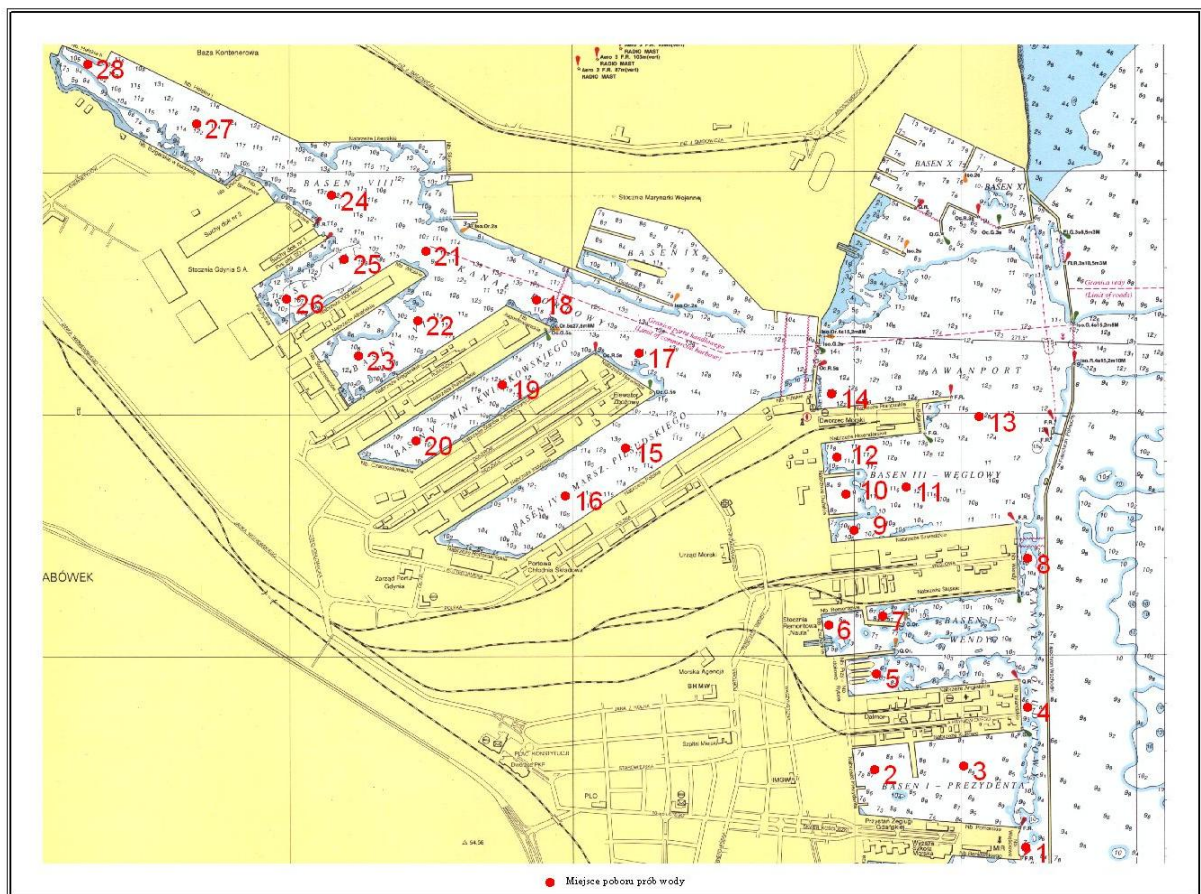
W 2011 r. w punktach pomiarowo-kontrolnych Zatoki Puckiej zewnętrznej badano 11 wskaźników z grupy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego. Dla wskaźników tych nie stwierdzono przekroczeń wartości granicznych dla stanu dobrego.

W 2011 r. w ramach Państwowego Monitoringu Środowiska wykonano badania wskaźników chemicznych charakteryzujących występowanie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego – substancji priorytetowych i innych substancji zanieczyszczających. Na podstawie wyników tych badań stan chemiczny JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* oceniono jako dobry.

⁶ dane udostępnione przez Główny Inspektorat Ochrony Środowiska

4.1.4. Ocena aktualnego stanu wód w obszarze Portu Gdynia.

Stan wód w obszarze basenów i kanałów Portu Gdynia podlega regularnym badaniom, przeprowadzonym dwa razy w roku (w okresie wiosenno-letnim i jesienno-zimowym). Badania te wykonywane są na zlecenie Zarządu Morskiego Portu Gdynia S.A. przez Instytut Morski w Gdańsku [3, 4, 5, 6, 7, 8]. Obejmują one pomiar w 28 punktach pomiarowo-kontrolnych (rys. 8) następujących wskaźniki jakości wody: pH, BZT₅, ChZT-Cr, substancje rozpuszczone, zawiesina ogólna, ołów, kadm, cynk, węglowodory ropopochodne.



Rys. 8. Lokalizacja miejsc pobierania prób wody z basenów i kanałów Portu Gdynia (źródło: [8]).

Wyniki tych badań wskazują, iż we wszystkich punktach pomiarowo-kontrolnych, zlokalizowanych w obrębie basenów i kanałów Portu Gdynia:

- ≡ stężenia ołowiu i kadmu – stanowiących dwa z 41 wskaźników jakości wód, ujętych w załączniku 9 do *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych*, na podstawie których klasyfikuje się stan chemiczny jednolitych części wód



powierzchniowych – kształtowały się na poziomach niższych od środowiskowych norm jakości dla wód przejściowych i przybrzeżnych,

- ≡ wartości pH i BZT₅ – zaliczanych, według ww. rozporządzenia, do wskaźników stanowiących o klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego jednolitych części wód przejściowych w zakresie elementów fizykochemicznych – poza jednym przypadkiem były niższe od wartości granicznych dla II klasy jakości tych wód,
- ≡ stężenia cynku i węglowodorów ropopochodnych – zaliczanych, według ww. rozporządzenia, do wskaźników stanowiących o klasyfikacji stanu/potencjału ekologicznego jednolitych części wód powierzchniowych wszystkich kategorii w zakresie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego – były niższe od wartości granicznych ustalonych dla I i II klasy jakości wód,
- ≡ stężenia pozostałych badanych wskaźników jakości wód – nie ujętych w odnoszącym się do wód przejściowych załączniku nr 3 do ww. rozporządzenia – kształtowały się następująco:
 - wartości ChZT-Cr wahały się w zakresie od $18,8 \pm 2,6$ do $30,2 \pm 4,2$ mg O₂/dm³, tj. na poziomie II lub III klasy jakości wód powierzchniowych według nieobowiązującego już *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 11 lutego 2004 roku, w sprawie kwalifikacji dla prezentowania stanu wód powierzchniowych i podziemnych, sposobu prowadzenia monitoringu oraz sposobu interpretacji wyników i prezentacji stanu tych wód*⁷
 - stężenia zawiesiny ogólnej były niskie i mieściły się w zakresie od $4,82 \pm 0,63$ do $8,34 \pm 1,09$ mg/dm³, tj. na poziomie I klasy jakości wód powierzchniowych według ww. rozporządzenia,
 - średnie stężenie substancji rozpuszczonych było na poziomie zasolenia wód Zatoki Gdańskiej, tj. 7÷8 ‰.

4.2. Krok II.

4.2.1. Identyfikacja czynników oddziaływania planowanej inwestycji na elementy jakości wód.

4.2.1.1. JCWP Zatoka Pucka Zewnętrzna.

Jako czynniki planowanej inwestycji mogące oddziaływać na elementy jakości wód JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* należy wskazać:

- ≡ przebudowa nabrzeża portowego;

⁷ Dz.U. z 2004, Nr 32, poz. 284.



Przebudowa nabrzeża wiąże się z okresowym naruszeniem struktury dna i jego pokrycia oraz wzbudzeniem osadów dennych. Dotyczy przede wszystkim organizmów wodnych, w tym grup organizmów będących obiektami badań biologicznych elementów jakości dla oceny stanu/potencjału ekologicznego. Powoduje bowiem okresowe zamulenie toni wodnej i zaburzenie siedlisk tych organizmów oraz niszczenie w czasie realizacji inwestycji gatunków żyjących w strefie przybrzeżnej.

≡ pogłębienie basenu portowego wzdłuż przebudowywanego nabrzeża;

Prowadzenie prac czerpalnych w celu pogłębienia akwenu portowego wiąże się emisją do toni wodnej:

- mineralnej frakcji drobnocząsteczkowej (ilastej i mulistej) oraz detrytus roślinnego, wynikającej z technologii prac czerpalnych,
- mikrozanieczyszczeń nieorganicznych i organicznych nagromadzonych w antropogenicznie zanieczyszczonej wierzchniej warstwie osadów dennych,

co w konsekwencji powoduje spadek przezroczystości wód oraz ewentualny wzrost w tych wodach stężeń mikrozanieczyszczeń. Część tych mikrozanieczyszczeń zaliczana jest do substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego – uwzględnianych przy ocenie stanu/potencjału ekologicznego JCWP, część – do substancji priorytetowych, stanowiących o ocenie stanu chemicznego.

W czasie prowadzenia prac czerpalnych następuje zniszczenie siedlisk i gatunków organizmów wodnych w strefie przybrzeżnej i dennej.

≡ budowa umocnień dna akwenu portowego;

Budowa umocnienia dna akwenu portowego wiąże się z okresowym naruszeniem struktury dna i jego pokrycia oraz wzbudzeniem osadów dennych. Dotyczy przede wszystkim organizmów wodnych, w tym grup organizmów będących obiektami badań biologicznych elementów jakości dla oceny stanu/potencjału ekologicznego. Powoduje ona bowiem okresowe zamulenie toni wodnej i zaburzenie siedlisk tych organizmów oraz niszczenie w czasie realizacji inwestycji gatunków żyjących w strefie przybrzeżnej i dennej.

W ramach przedmiotowej inwestycji nastąpi także przebudowa infrastruktury kolejowej nabrzeża oraz przebudowa jego nawierzchni drogowej. Dla przedsięwzięć tych przewidziane zostało wykonanie odpowiednich odwodnień liniowych oraz modernizacja istniejącej lub budowa nowej kanalizacji odprowadzającej ścieki opadowe i roztopowe. Kanalizacja ta wyposażona zostanie w urządzenia podczyszczające. Zmodernizowane zostaną trzy wyloty ścieków opadowych i roztopowych do wód portowych. Przed wszystkimi tymi wylotami umieszczone zostaną osadniki i separatory do usuwania węglowodorów ropopochodnych.

Mając powyższe na uwadze uznano, iż przebudowa infrastruktury kolejowej i drogowej nabrzeża nie jest czynnikiem, który należałoby brać pod uwagę w analizach dotyczących oddziaływania tej



inwestycji na wskaźniki jakości wód stanowiące o stanie ekologicznym i chemicznym JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna*.

Planowana inwestycja w Porcie Gdynia skutkować będzie zwiększeniem potencjału przeładunkowego tego portu, a w konsekwencji pojawieniem się większych statków lub zwiększeniem ruchu statków w obszarze JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna*. Czynniki te muszą być zatem również wzięte pod uwagę w analizach dotyczących oddziaływania tej inwestycji na wskaźniki jakości wód stanowiące o stanie ekologicznym i chemicznym ww. JCWP.

4.2.1.2. JCWPd PLGW240013.

Zakres planowanej inwestycji, projektowane technologie wykonawcze oraz zastosowane materiały nie stanowią zagrożenia dla stanu ilościowego i chemicznego wód podziemnych, a tym samym dla realizacji celów środowiskowych określonych dla jednolitej części wód podziemnych PLGW240013, w granicach której znajduje się obszar lądowy portu.

4.2.2. Ustalenie listy wskaźników jakości wód będących potencjalnie pod wpływem zidentyfikowanych czynników oddziaływania planowanej inwestycji.

Wymienione w rozdz. 4.2.1 czynniki oddziaływania planowanej inwestycji w Porcie Gdynia mogą mieć wpływ na następujące wskaźniki jakości wód JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna*:

≡ w zakresie elementów biologicznych:

- makroglony i okrytozależkowe,
- makrobezkręgowce bentosowe,
- ichtiofauna.

Pozostały wskaźnik jakości wód w tym zakresie, tj. fitoplankton, z uwagi na fakt, iż zidentyfikowane czynniki oddziaływania przedsięwzięcia nie powodują zmiany parametrów abiotycznych z którymi wskaźnik ten jest powiązany (zawartość soli biogennych, temperatura i zasolenie wody), nie podlega dalszej analizie.

≡ w zakresie elementów hydromorfologicznych;

Dla wyszczególnionych w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych* wskaźników jakości wód w zakresie elementów hydromorfologicznych nie podano dotychczas obowiązujących metodyk ich wyznaczania. W rozporządzeniu zamieszczono jedynie zapis, iż jako wartość graniczną I klasy jakości wód przyjmuje się „*zmiennosc głębokości, warunki podłoża oraz warunki i stan stref płynów*”



odpowiadające całkowicie warunkom niezakłóconym lub zbliżonym do tych warunków”. Natomiast dla pozostałych klas wartości granicznych nie ustala się.

Mając powyższe na uwadze zdecydowano, iż w dalszej części ekspertyzy przeprowadzona zostanie analiza i ocena wpływu zidentyfikowanych czynników oddziaływania przedmiotowej inwestycji w odniesieniu do wszystkich wymienianych w rozporządzeniu wskaźników.

≡ w zakresie elementów fizykochemicznych:

- przezroczystość,
- substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego.

≡ w odniesieniu do stanu chemicznego:

- substancje priorytetowe i inne zanieczyszczenia wymienione w załączniku nr 9 do *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych.*

4.2.3. Ocena wpływu planowanej inwestycji na wybrane wskaźniki jakości wód.

Elementy biologiczne.

≡ Makroglony i okrytozależkowe.

Makroglony *Thallophyta* i okrytozależkowe *Angiospermae* – określane mianem makrofitów – stanowią florę denną wód przejściowych i przybrzeżnych. Rozwój makrofitów zależy od warunków fizykochemicznych w toni wodnej (temperatura, zasolenie, przezroczystość, koncentracja substancji biogenicznych) i w osadach dennych (rodzaj podłoża, odczyn, warunki oksydacyjno-redukcyjne, zawartość substancji biogenicznych).

Makrofity reagują na następujące rodzaje presji: zmianę dopływu ładunku substancji biogenicznych i koncentracji zawiesiny, zmiany struktury brzegu i dna oraz warunków fizykochemicznych osadów dennych.

Zatoka Pucka charakteryzuje się najbogatszym składem jakościowym i ilościowym makrofitów w skali polskiej strefy przybrzeżnej Bałtyku oraz występowaniem wśród nich wielu gatunków chronionych. Szczególnie atrakcyjna pod tym względem jest jej część wewnętrzna, tj. Zalew Pucki.

W granicach JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* znajduje się jeden z unikalnych w polskich obszarach morskich rejon dna piaszczysto-kamienistego klifu orłowskiego. Rejon ten charakteryzuje się wysoką różnorodnością biologiczną – odnotowano tu m.in. 20 gatunków makrofitów. Są wśród



nich rośliny typowe dla dna kamienistego, tj. krasnorost *Polysiphonia fucoides* (Huds.) Grev., czy zielenice z rodzajów *Enteromorpha* i *Cladophora*. Jest to jedyne zidentyfikowane w Zatoce Gdańskiej miejsce występowania objętego ścisłą ochroną krasnorostu *Furcellaria lumbricalis*. Pomiędzy kamieniami i głazami na dnie piaszczystym rozwijają się rośliny okrytonasienne, głównie *Zostera marina* i w mniejszych ilościach *Zannichellia palustris* L. tworzące łąki podwodne.

W całej Zatoce Puckiej w ostatnich latach notuje się intensywny rozwój gatunków uznawanych za wskaźniki eutrofizacji wód, tj. zielenic z rodzaju *Enteromorpha* i *Cladophora* [30].

Raporty oddziaływania na środowisko wykonane dla inwestycji Portu Gdynia w perspektywie programowej 2007-2015 nie zawierają informacji o obecności makrofitów w obszarze Portu Gdynia. Na tej podstawie oraz biorąc pod uwagę panujące w akwenach portowych warunki niesprzyjające rozwojowi tych organizmów (duże głębokości, brak światła, ruch statków) można przypuszczać, że w obszarze tym brak jest makrofitów lub występują one jedynie w niewielkich ilościach. Ewentualne zniszczenie tych organizmów w trakcie realizacji planowanej inwestycji nie będzie miało zatem wpływu na stan ekologiczny JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna*.

Zwiększony ruch jednostek pływających na torze podejściowym do Portu Gdynia, jak wykazano w [11], a co za tym idzie częstszą resuspensją materiału z toru podejściowego, nie jest w stanie zagrozić zbiorowiskom makrofitów, ani poprzez ładunek zanieczyszczeń, ani poprzez zacienianie ich siedlisk.

≡ Makrobezkręgowce bentosowe.

Makrobezkręgowce bentosowe (makrozoobentos) są frakcją organizmów zasiedlających powierzchnię osadów dennych (epifauna) lub ich wnętrza (infauna), która po przepłukaniu pozostaje na sicie o wymiarach oczka 1,0 mm.

Większość gatunków makrozoobentosu preferuje domieszkę materii organicznej, która stanowi bazę pokarmową niezbędną dla ich rozwoju. Zbyt wysoka zawartość materii organicznej w osadzie – spowodowana nadmierną eutrofizacją wód – oznacza jednakże degradację tych organizmów.

W warunkach niezakłóconych w akwenu zazwyczaj współdominuje kilka lub nawet kilkanaście gatunków makrozoobentosu. W miarę wzrostu zanieczyszczenia środowiska wodnego, liczba gatunków dominujących maleje, przy czym udział gatunków wrażliwych – o wąskim zakresie tolerancji ekologicznych – zmniejsza się, a udział gatunków tolerancyjnych rośnie. W skrajnych przypadkach pozostają tylko gatunki najbardziej odporne – oportunistyczne [27], [24].

W ramach [11] pobrano w 2008 r. próby osadów dennych m.in. w sześciu punktach znajdujących się w sąsiedztwie toru podejściowego do wejścia do Portu Gdynia.



W punktach tych stwierdzono obecność 12 taksonów makrozoobentosu, przy czym 7 z nich występowało we wszystkich sześciu punktach. Były to: *Hediste diversicolor*, *Mya arenaria*, *Hydrobia sp*, *Macoma baltica*, *Oligochaeta*, *Cerastoderma glaucum*, *Corophium volutator*. Pod względem zagęszczenia dominowały *Oligochaeta*, które stanowiły od 15 do ponad 60%, całkowitej liczebności makrofauny. Znaczący udział procentowy ogólnej liczebności fauny dennej w tej grupie punktów stanowiły także: *Hediste diversicolor* (8-21%), *Hydrobia sp* (4-22%) oraz *Macoma baltica* (2-26%). Pozostałe notowane gatunki występowały sporadycznie lub w mniejszych ilościach. *Oligochaeta* i *Hediste diversicolor* należą do taksonów odpornych, o szerokim zakresie tolerancji na znaczną zawartość materii organicznej w osadzie (tzw. gatunki wskaźnikowe dna zanieczyszczonego). Natomiast *Hydrobia sp* i *Macoma baltica* należą do taksonów pośrednich, których obecność nie świadczy bezpośrednio o stanie środowiska [24].

Ww. gatunki zoobentosu są gatunkami dominującymi w całej Zatoce Puckiej [30]. Zgodnie z informacjami zawartymi w [30] w akwenu tym nie odnotowano występowania gatunków chronionych makrozoobentosu umieszczonych w załączniku II Dyrektywy siedliskowej oraz w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt.

Liczebność bezkręgowców dennych w ww. punktach wynosiła od 1950 do 4780 osobników /m² dna. Dla porównania, największe liczebności tych organizmów stwierdza się u południowo-zachodnich brzegów Zatoki Gdańskiej na głębokości od 3 do 10 m (16÷30 tys. osobników/m² dna) [30].

W ramach [11] w pobranych próbkach organizmów bentosowych oznaczono także stężenia wybranych zanieczyszczeń (Hg, Cr, Co, Ni, Cu, As, Zn, Cd). Wyniki tych badań pozwoliły stwierdzić, że obliczone stężenia mieściły się w zakresie stężeń tych związków w próbkach małży *M.trossulus* pobieranych w różnych rejonach Zatoki Gdańskiej w latach 2002÷2006, w tym również tych pobieranych z rejonów niezanieczyszczonych.

Raporty oddziaływania na środowisko wykonane dla inwestycji Portu Gdynia w perspektywie programowej 2007-2015 nie zawierają informacji o wynikach inwentaryzacji przyrodniczej w odniesieniu do makrobezkręgowców bentosowych. Biorąc jednak pod uwagę wyniki badań osadów w obrębie basenów portowych można domniemywać, iż skład gatunkowy makrozoobentosu w tym obszarze jest podobny do stwierdzonego w ww. sześciu punktach w sąsiedztwie toru podejściowego.

Zidentyfikowane czynniki oddziaływania planowanej inwestycji – przebudowa nabrzeża, prace czerpalne, umocnienie dna – nie spowodują spadku liczby gatunków makrozoobentosu oraz zmiany udziału gatunków wrażliwych i odpornych na stres wywołany eutrofizacją. Należy się jednak liczyć, iż w wyniku prowadzenia robót może nastąpić miejscowy i okresowy spadek liczebności poszczególnych gatunków zoobentosu występujących w obszarze akwenu portowego przyległego do Nabrzeża Rumuńskie. Po zakończeniu robót liczebność ta zostanie stopniowo odbudowana. Sprzyjać temu będzie także zastosowanie do umocnienia dna akwenu portowego materaców geotekstylnych.



Odkładanie urobku pochodzącego z prac czerpalnych wykonywanych w ramach planowanej inwestycji na znajdujące w JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* kłapowisko nie zmieni w sposób istotny struktury makrozoobentosu w jego obszarze. Na kłapowisku tym w latach 2009÷2011 zdeponowano łącznie ok. 1 532,8 tys. m³ osadów dennych pochodzących z przebudowy Ostrogi Pilotowej oraz pogłębiania akwenów portowych. W okresie od października 2011 do stycznia 2012 r. w ramach [12] wykonano badania składu taksonomicznego, liczebności i biomasy makrozoobentosu na terenie kłapowiska oraz wokół niego. Stwierdzono, że średnie wartości biomasy, jak również skład gatunkowy, odnotowane na tym obszarze są typowe dla rejonów zewnętrznej części Zatoki Puckiej o podobnych głębokościach [20]. Niewielkie różnice w obrębie obszaru badań nie są związane z działalnością kłapowiska, lecz wynikają z naturalnej zmienności środowiskowej i zespołów makrozoobentosu.

Mając powyższe na uwadze, brak jest przesłanek by twierdzić, iż odłożenie na kłapowisku urobku pochodzącego z pozostałych inwestycji Portu Gdynia w perspektywie programowej 200-2015 mogłoby w sposób istotny zmienić strukturę makrozoobentosu w jego obszarze. Pochodzenie tego urobku jest bowiem podobne, a jego objętość szacuje się na 246,5 tys. m³, co stanowi zaledwie 6% urobku złożonego w ramach inwestycji *Przebudowa Kanału Portowego w Porcie Gdynia*.

≡ Ichtyofauna.

W Zalewie Puckim bytują przede wszystkim gatunki estuariowe, a w Zatoce Puckiej zewnętrznej – typowe dla Zatoki Gdańskiej i południowego Bałtyku – gatunki morskie. Ogółem stwierdzono 57 taksonów ryb. Wśród nich są gatunki występujące masowo tj. babka czarna (*Gobius niger*), czy belona pospolita (*Belone belone*) i mniej liczne: szczupak pospolity (*Esox lucius*) i stynka (*Osmerus eperianus*), gatunki o dużym znaczeniu ekonomicznym tj. flądra (*Platichthys flesus*) i dobijak (*Hyperoplus lanceolatus*) oraz o małym znaczeniu tj. łosoś szlachetny (*Salmo salar*) i leszcz (*Abramis brama*).

Za wymarły dla tego rejonu należy uznać gatunek jesiotra zachodniego (*Acipenser sturio*). Z gatunków, które notowano kilkadziesiąt lat temu znikły pocierniec (*Spinachia spinachia*) i parposz (*Alosa falax*). Obserwuje się wymieranie lokalnej populacji siei (*Coregonus lavaretus*) [20]. Zanik populacji takich ryb jak szczupak, płoć czy ograniczenie liczby osobników populacji okonia spowodował masowy rozwój ryb ciernikowatych, które stają się głównym konkurentem dla narybku innych ryb o pokarm.

Od czasu pierwszej obserwacji babki byczej (*Neogobius melanostomus*) w Zatoce Puckiej w roku 1990 – gatunek ten został przywleczony z południa Europy (rodzimiymi siedliskami babki byczej są wody przybrzeżne mórz Czarnego, Azowskiego i Kaspijskiego) – notuje się rozprzestrzenianie tego gatunku w wodach zatoki i poza nią. W pełni udokumentowaną obecność tego gatunku notuje się od 1996 roku, kiedy to udział babki byczej w połowach badawczych w zewnętrznej części zatoki wynosił 0,16% masy połowu w zaciągu, w 1997 – 2,55%, w 1998 – 4,48%, a w roku 1999 aż 15,16% [46]. Masowe ilości tego gatunku powodują już istotne zmiany w składzie



gatunkowym i wielkościach żakowych, macowych i haczykowych połowów rybołówstwa przybrzeżnego.

W obszarze Zatoki Puckiej występują gatunki ryb chronione na podstawie *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 28 września 2004 r. w sprawie gatunków dziko występujących zwierząt objętych ochroną*⁸ oraz gatunki wymienione w załączniku II Dyrektywy siedliskowej występujące na obszarze Zatoki Puckiej [30].

Raporty oddziaływania na środowisko wykonane dla inwestycji Portu Gdynia w perspektywie programowej 2007-2015 nie zawierają informacji o wynikach inwentaryzacji przyrodniczej w odniesieniu do ichtiofauny lub stwierdzają jej nieobecność w wodach na terenie tych inwestycji [35]. Z innych pozyskanych materiałów [53] wynika, że w akwenach Portu Gdynia dominującymi gatunkami ryb są: ciernik, cierniczek i babka bycza. Wymienione gatunki mają małe wymagania co do jakości wody. Ciernik jest gatunkiem w Polsce pospolitym, babka bycza – gatunkiem obcym, bardzo ekspansywnym. Ryby te bytują w okolicach budowli hydrotechnicznych takich, jak nabrzeża, pomosty. Dotychczasowe doświadczenia wskazują, że przepłószone w trakcie prowadzenia prac budowlanych lub czerpalnych, wracają po ich zakończeniu.

Tor podejściowy do Portu Gdynia stanowi drogę wodną utrwaloną w środowisku od ponad 80 lat i wykorzystywaną w tym okresie z różną intensywnością. Brak jest przesłanek by twierdzić, że możliwy w związku z planowaną inwestycją zwiększony ruch jednostek pływających na tym torze stanowił zagrożenie dla ichtiofauny w Zatoce Puckiej.

Mając powyższe na uwadze, należy uznać, iż planowana inwestycja w Porcie Gdynia nie będzie miała istotnego wpływu na stan ekologiczny JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* w zakresie elementów biologicznych.

Elementy hydromorfologiczne.

Prace przewidziane w ramach planowanej inwestycji nie spowodują zmian reżimu hydrologicznego JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna*, w tym zmian w napływie słonych wód morskich oraz cyrkulacji wód w obrębie tego akwenu. Inwestycja ta dotyczy bowiem jednego z akwenów portowych, stanowiących zaledwie ok. 0,9% powierzchni tej JCWP, odizolowanych od otwartych wód zatoki (patrz rozdz. 4.1.2.1). Inwestycja ta w żaden sposób nie wpłynie na warunki meteorologiczne tego obszaru oraz nie spowodują zmiany czasu retencji wód.

Realizowane w ramach analizowanej inwestycji prace naruszające dno akwenu portowego tj. pogłębienie miejscowo basenu portowego, wbicie ścianki szczelnej i pali, umocnienie dna w

⁸ Dz.U. z 2004 r. Nr 220, poz. 2237.



rejonie nabrzeża nie spowodują istotnej zmiany struktury ilościowej i podłoża dna (wielkości cząstek, zawartości związków organicznych).

Umocnienie dna wykonane zostanie na mniej niż 0,01% powierzchni całej JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna*. Prace naruszające dno akwenu portowego nie wiążą się ze zmianą zawartości związków organicznych w osadach dennych.

Wydobyty w podczas ww. prac urobek odtransportowany zostanie na znajdujące się w obrębie Zatoki Puckiej zewnętrznej kłapowisko. Podkreślenia wymaga, iż badania pobranych prób osadów z dna akwenów portowych nie wykazały – zgodnie z obowiązującym do 22.01.2013 r. *Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów i stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony*⁹ – przekroczenia dopuszczalnych stężeń substancji powodujących, że urobek ten mógłby być zanieczyszczony.

Według [12] w ramach inwestycji *Przebudowa Kanału Portowego w Porcie Gdynia*, na kłapowisku Gdynia w latach 2009÷2011 zdeponowano łącznie ok. 1 532,8 tys. m³ osadów dennych pochodzących z przebudowy Ostrogi Pilotowej oraz pogłębiania akwenów portowych. Zgodnie z informacjami podanymi przez Inwestora, ilość urobku, który zostanie jeszcze odtransportowany na kłapowisko na Zatoce Puckiej w ramach pozostałych inwestycji Portu Gdynia w perspektywie programowej 2007-2015, szacowana jest na ok. 246,5 tys. m³. Około 43% tej ilości (tj. 106,6 tys. m³) pochodzić będzie z inwestycji będącej przedmiotem niniejszej analizy. Przy powierzchni kłapowiska wynoszącej ok. 6,4 km² [12], całkowity współczynnik odłożenia urobku ze wszystkich ww. inwestycji równy będzie ok. 0,28 m³/m². Pozostanie to bez wpływu na batymetrię JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna*.

W ramach inwestycji *Przebudowa nabrzeży w Porcie Gdynia – Etap I Nabrzeże Rumuńskie* przewidziano także miejscowe pogłębienie basenu portowego przy przebudowywanym nabrzeżu. Z informacji uzyskanych od Inwestora wynika, że pogłębienie to prowadzone będzie na 7 tys. m², co stanowi zaledwie 0,002% powierzchni JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna*. Przebudowa nabrzeża nie spowoduje zmiany przebiegu linii brzegowej JCWP. Planowana inwestycja nie będzie miała zatem żadnego istotnego wpływu na kształt JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* zarówno w planie, jak pod względem głębokościowym (batymetrii).

Wyszczególniony w *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych wskaźnik struktura pasma pływów* – opisywany poprzez pokrycie roślinne i skład roślinności pasa brzegu podlegającego pływom – nie ma zastosowania wprost do basenów portowych, zabudowanych pionowymi ścianami nabrzeży. Pływy w Zatoce Gdańskiej są zaledwie kilkucentymetrowe, co sprawia, że w jej rejonie trudno byłoby nawet wyodrębnić

⁹ Dz.U. z 2002 r. Nr 55, poz. 498.



podlegający tym wpływom pas brzegu. Planowana inwestycja nie zakłóci naturalnego rytmu i wielkości pływów w rozpatrywanej JCWP.

Aby dokonać oceny wpływu realizacji planowanej inwestycji na całą JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* można posłużyć się wskaźnikami do oceny stanu morfologicznego stosowanymi dla wstępnego wyznaczenia silnie zmienionych części wód przejściowych (patrz rozdz.4.1.2). Aby ocena ta była pełna należy uwzględnić wszystkie inwestycje Portu Gdynia w perspektywie programowej 2007-2015. Wykazanie, że zmiany morfologiczne wynikające z tych inwestycji powodują znaczną zmianę wskaźnika wpływu *WskWp*, dawałoby podstawę do twierdzenia, że ich realizacja może skutkować obniżeniem stanu ekologicznego w zakresie elementów morfologicznych i w konsekwencji zmianą oceny ogólnej tej JCWP.

W przypadku przedmiotowych inwestycji zmianami mającymi wpływ na wartość wskaźnika wpływu są zmiany w zakresie: powierzchni narażonej na naruszenie osadów (zwiększenie powierzchni obrotnic portowych) i długości nabrzeży. Porównanie udostępnionej dokumentacji projektowej i danych zawartych w [28] wskazuje, że przy obliczaniu wskaźnika wpływu winno być uwzględnione dodatkowo ok. 0,11 km² powierzchni obrotnic portowych. Ponadto w wyniku realizacji przedmiotowych inwestycji długość nabrzeży wzrośnie o 319,5 m. Zmiany te skutkować będą zaledwie ok. 1,2-procentową zmianą wskaźnika wpływu, co oznacza, że zakres i charakter tych inwestycji nie ma istotnego wpływu na stan ekologiczny JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* w zakresie elementów morfologicznych.

Wykonaną według [25] kwantyfikację zmian morfologicznych w obrębie tej części wód po realizacji wyszczególnionych w niniejszym opracowaniu inwestycji Portu Gdynia w perspektywie programowej 2007-2015 przedstawiono w tabeli 6.

Mając powyższe na uwadze, należy uznać iż planowana inwestycja *Przebudowa nabrzeży w Porcie Gdynia – Etap I Nabrzeże Rumuńskie* nie będzie miała istotnego wpływu na stan ekologiczny JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* w zakresie elementów hydromorfologicznych.



Tabela 6.

Zmiany morfologiczne w granicach JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* po realizacji inwestycji Portu Gdynia w perspektywie programowej 2007-2015 wraz z ich oceną.

rodzaj zmiany		Zm	istotność zmiany WskZn	stopień zmiany ekosystemu WskWp [%]
1	Łączna powierzchnia pogłębianych torów wodnych *	0,47	0,5	0,822
2	Łączna powierzchnia zmian dna narażonego na naruszenie osadów (trałowanie, kotwiczowiska oraz obrotnice)	13,11	0,15	0,688
3	Łączna powierzchnia składowanego urobku bagrowanego	6,3	0,19	0,419
4	Łączna długość brzegu zabudowana ostrogami, pirsami	0,5	0,2	0,147
5	Łączna długość falochronów	5,1	0,2	1,495
6	Łączna długość głębokich torów wodnych na zalewach		0,1	0
7	Łączna długość budowli poprzecznych	2,51	0,2	0,736
8	Łączna długość nabrzeży	11,03	0,25	4,042
9	Łączna długość opasek brzegowych (umocnień)	6,23	0,25	1,827
10	Łączna długość zasilanego brzegu		0,08	0,00
11	Łączna długość wałów przeciwpowodziowych		0,13	0,00
Wynik obliczeń zmiany odporności ekosystemu [%]				10,176

*) Zgodnie z zapisami *Metodyki* do obliczenia wskaźnika wpływu, powierzchnia pogłębianych torów wodnych mnożona jest przez 10.

Elementy fizykochemiczne.

Na etapie realizacji planowanej inwestycji nastąpi okresowy spadek przezroczystości wód, w szczególności w obrębie akwenu portowego przylegającego do przebudowywanego nabrzeża, spowodowany pracami czerpalnymi i hydrotechnicznymi prowadzonymi w jego granicach.

W trakcie prowadzenia prac czerpalnych, czerpaki pogłębiarki w drodze na powierzchnię mają kontakt z otaczającą wodą, co prowadzi do rozmycia wierzchniej warstwy pobranego osadu. Uwolniona w ten sposób część detrytusu organicznego oraz mineralnej frakcji ilastej i mulistej – pod wpływem prądów powierzchniowych i podpowierzchniowych oraz falowania – nie ulega sedymentacji w okolicy pogłębiarki, lecz utrzymuje się jako zawiesina zwiększając mętność wody. Wraz z upływem czasu materiał ten jest przenoszony do rejonów spokojnej sedymentacji. Przyjmuje się, iż graniczna prędkość prądu umożliwiająca resuspensję drobnocząsteczkowego



materiału organiczno-mineralnego spoczywającego na dnie jest rzędu $5 \div 7$ cm/s. Badania empiryczne i modelowanie ruchów mas wodnych, wykonane w obszarze Zatoki Puckiej wykazały, że takie warunki panują, w zależności od głębokości, od 6 miesięcy w strefie przybrzeżnej do ok. 3 miesięcy na otwartych wodach zatoki. Pozwala to przyjąć, że uwolniony z osadów w trakcie prowadzenia prac czerpalnych drobnocząsteczkowy materiał organiczno-mineralny w okresie nie dłuższym niż kilka miesięcy zostaje przemieszczony do rejonu spokojnej sedimentacji i tam zdeponowany [11].

Dzienna objętość urobku wydobywanego w trakcie realizacji inwestycji na terenie Portu Gdynia – zgodnie z uzyskanymi informacjami od Inwestora – równa jest średnio 2500 m^3 . Masa tego urobku, zakładając gęstość piasku jako równą $2,65 \text{ g/cm}^3$, szacowana może być na ok. 6,6 ton. Oznacza to, że przy:

- zawartości frakcji mulistej w osadach portowych - składających się głównie z piasków drobnoziarnistych [10] - wynoszącej 18%,
- zawartości materii organicznej w osadach portowych przyjętej jako równej maksymalnej dla piaskach drobnoziarnistych i piaskach mulistych z rejonu Morza Bałtyckiego, tj. 20% [10].
- wydajności pogłębiarek wieloczerpakowych około 97,9%, dla piasków drobnoziarnistych o znacznej zawartości frakcji ilastych

całkowita masa detrytus roślinnego oraz mułu i iłu uwalniania z osadów dennych w trakcie wykonywania prac czerpalnych wynosi około 53 kg/doba.

Powyższe upoważnia do stwierdzenia, że spadek przezroczystości wód portowych w trakcie wykonywania prac czerpalnych ma charakter okresowy i lokalny. Z uwagi na wielkość uwalnianego drobnocząsteczkowego materiału organiczno-mineralnego oraz sposób jego rozprzestrzeniania należy uznać, że prace te nie spowodują istotnego spadku przezroczystości wód w skali całej JCWP, mogącego stanowić zagrożenie dla osiągnięcia celów środowiskowych.

Przeprowadzone w [11] analizy wskazują, że ruch przewidywanych dla Portu Gdynia statków nie będzie powodować erozji wierzchniej warstwy osadów dennych JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna*. Statki te będą natomiast generować prądy przydenne zdolne do resuspensji tych osadów. Przyjmując za [11], że maksymalne prędkości tych prądów mogą wynosić ok. 1,2 m/s, masę osadów, która podlegać będzie resuspensji w wyniku przejścia dużego statku torem podejściowym z prędkością 15 węzłów szacować można na ok. 1,3 kg/km toru. Po uwzględnieniu, że średnia zawartość najdrobniejszej frakcji osadów (pyłu) na obszarze toru podejściowego wynosi 1,5% oznacza to, że w wyniku oddziaływania przepływającego statku do toni wodnej przeniesione zostanie zaledwie ok. 20 g pyłów. Przejście takiego statku Kanałem Portowym, z maksymalną prędkością dopuszczoną *Przepisami Portowymi* [32] (tj. 6 węzłów) oznaczać może przeniesienie do toni wodnej ok. 3,2 kg pyłów (przyjmując zawartość frakcji ilasto-pylastej w portowych osadach jako równą 40%). Ww. ilości pyłów nie są znaczące w odniesieniu do objętości akwenów portowych, a tym bardziej w odniesieniu do całej JCWP. Można zatem uznać,



że nawet zwiększony ruch statków nie spowoduje istotnego spadku przezroczystości wód JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna*, mogącego stanowić zagrożenie dla osiągnięcia celów środowiskowych.

W trakcie prowadzenia prac czerpalnych może nastąpić uwolnienie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego zgromadzonych w osadach dennych akwenów portowych.

Badania osadów pochodzących z dna akwenów portowych eksploatowanych przez Zarząd Morskiego Portu Gdynia S.A. wykonane przez Instytut Morski [10] wskazują, że ponad 95% mikrozanieczyszczeń nieorganicznych (metali ciężkich i radionuklidów) zawartych w osadach piaszczystych związane jest z materią organiczną (do 2% suchej masy osadu) oraz resztkową frakcją drobnocząsteczkową (do 3% suchej masy osadu).

Na podstawie przeprowadzonych badań i analiz, osady denne w rejonie akwenów portowych Portu Gdynia podzielone zostały na trzy grupy:

- osady piaszczyste, powierzchniowe, o miąższości około 20 cm zawierające małe stężenia metali ciężkich, charakteryzujących się znaczną labilnością i związaną z tym mobilnością – co sprawia to, że istotna część metali ciężkich obecnych w tych osadach przy zmianie warunków fizyko-chemicznych może ulec desorpcji i „uruchomieniu” w ekosystemie,
- osady piaszczyste, podpowierzchniowe, w warstwie od około -20 cm do powierzchni namułu, zawierające małe stężenia metali ciężkich, charakteryzujących się małą labilnością i mobilnością – co sprzyja ich trwałemu związaniu z cząsteczkami osadów,
- namuły (detrytus organiczny, iły i muły) zalegające pod warstwą osadów piaszczystych, oraz przewarstwienia detrytusu i mułu występujące w piaskach, zawierające stężenia metali ciężkich porównywalne ze stężeniami w niezanieczyszczonych bałtyckich osadach drobnoziarnistych oraz charakteryzujące się małą labilnością i mobilnością – warstwa ta została bowiem utworzona w okresie, gdy środowisko nie było zanieczyszczone metalami pochodzenia antropogenicznego.

Zawartość metali ciężkich w osadach dennych o uziarnieniu < 2mm na terenie Portu Gdynia jest niższe od dopuszczalnych dla gleb rolniczych i kilkakrotnie niższa od dopuszczalnych dla gleb w terenach zurbanizowanych. Nie przekracza ona wartości granicznych ustalonych w obowiązującym do 22.01.2013 r. *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów i stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony*. W tab.7 przedstawiono minimalne i maksymalne wartości stężeń mikrozanieczyszczeń nieorganicznych – stanowiących wskaźniki jakości wód z grupy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego – oznaczonych w próbach osadów dennych pobranych z akwenów Portu Gdynia w latach 2005÷2011 [10, 13, 16, 9].

Natomiast w tab.8 podano stężenia ww. mikrozanieczyszczeń nieorganicznych w osadach dennych pobranych w ramach [11] w sześciu punktach znajdujących się w najbliższym sąsiedztwie toru podejściowego do wejścia do Portu Gdynia.



Tabela 7.

Stężenia mikrozanieczyszczeń nieorganicznych – stanowiących wskaźniki jakości wód z grupy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego – w osadach dennych akwenów portowych.

stężenie [mg/kg s.m.]	As	Cr	Zn	Cu
min	<1,25	0,14	0,92	0,15
max	3,9	12,5	239	62
dopuszczalne dla gleb w terenach zurbanizowanych	20	150	300	150
graniczne dla urobku niezanieczyszczonego	30	200	1000	150

Tabela 8.

Stężenia mikrozanieczyszczeń nieorganicznych – stanowiących wskaźniki jakości wód z grupy substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego – znajdujących się w osadach dennych w sąsiedztwie toru podejściowego.

stężenie [mg/kg s.m.]	As	Cr	Zn	Cu	Co
min	0,26	3,17	9,12	2,00	0,34
max	5,24	11,23	39,06	6,88	1,63
tło geochemiczne [1]	25	81	122	27	7
graniczne dla urobku niezanieczyszczonego	30	200	1000	150	nie określono

W ramach [12], w okresie od października 2011 do stycznia 2012 r. w 29 punktach obszaru kłapowiska pobrane zostały próby osadów. W próbach oznaczono m.in. stężenia substancji biogennych (azot ogólny, fosfor ogólny) oraz metali: As, Cr, Zn, Cu.

Stwierdzono, że zawartości ww. substancji w powierzchniowej warstwie osadów kłapowiska są niskie i nie przekraczają wartości typowych dla rejonu Zatoki Gdańskiej i Zatoki Puckiej. Stężenie metali w większości punktów znajdowało na poziomie tła geochemicznego [1], jedynie w przypadku Cu w niektórych punktach stwierdzono nieznaczne jego przekroczenia. Porównanie otrzymanych wyników badań z wynikami analogicznych badań z okresu przedinwestycyjnego, wykazało jedynie niewielki wzrost stężenia As.



Analizując poziom stężeń ww. metali, ujętych w Załączniku do *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony*, w żadnej z badanych próbek osadów – pobranych zarówno na terenie kłapowiska, jak i wokół niego – nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych wartości [12].

Mając powyższe na uwadze uznano, że prace czerpalne, które będą prowadzone w ramach planowanej inwestycji – podobnie jak uruchamianie powierzchniowych osadów wywołane zjawiskami naturalnymi – nie spowodują zwiększenia stężenia ww. substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego do poziomu toksycznego dla organizmów wodnych oraz przedostania się ich do łańcucha troficznego. Uruchomienie tych substancji z warstwy powierzchniowej osadów piaszczystych, stwarzające potencjalne największe zagrożenie, będzie porównywalne ze skutkami wywołanymi silnym falowaniem, podczas którego dochodzi do resuspensji osadów. Ewentualny wzrost stężenia ww. substancji w wodach w takich przypadkach będzie krótkotrwały i na tyle nieznaczny, że nie spowoduje przekwalifikowania stanu ekologicznego JCWP do stanu gorszego.

Potwierdzają to wyniki prowadzonych badań jakości wód w obszarze portu i w punktach pomiarowo-kontrolnych Zatoki Puckiej zewnętrznej.

Ze względu na charakter przewidywanych prac, w tym budowę urządzeń podczyszczających kanalizacji deszczowej, budowę dodatkowych punktów odbioru ścieków ze statków, wpływ planowanej inwestycji na pozostałe wskaźniki jakości wód oceniane w ramach elementów fizykochemicznych można uznać za pomijalny.

Należy zatem uznać, iż planowana inwestycja nie będzie miała istotnego wpływu na stan ekologiczny JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna* w zakresie elementów fizykochemicznych.

Wskaźniki jakości wód decydujące o stanie chemicznym.

W trakcie prowadzenia prac czerpalnych może nastąpić uwolnienie substancji priorytetowych i innych zanieczyszczeń wymienionych w załączniku nr 9 do *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych* – wśród których znajdują się zarówno mikrozanieczyszczenia nieorganiczne, jak i organiczne – zgromadzonych w osadach dennych akwenów portowych.

W tab. 9 przedstawiono minimalne i maksymalne wartości stężeń mikrozanieczyszczeń nieorganicznych: kadm, nikiel, ołów, rtęć – zaliczanych do substancji priorytetowych – oznaczone w próbach osadów dennych pobranych z akwenów Portu Gdynia w latach 2005÷2011 [10, 13, 16, 9]. Natomiast w tab.10 podano wartości stężeń tych mikrozanieczyszczeń w osadach dennych pobranych w ramach [11] w sześciu punktach znajdujących się w najbliższym sąsiedztwie toru podejściowego do wejścia do Portu Gdynia.



Stężenia ww. substancji priorytetowych w osadach dennych nie przekraczają wartości granicznych ustalonych w obowiązującym do 22.01.2013 r. *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów i stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony*. Analogicznie, jak w przypadku mikrozanieczyszczeń nieorganicznych stanowiących substancje szczególnie szkodliwe dla środowiska wodnego, ich ewentualne uwalnianie w trakcie wykonywania prac czerpalnych nie będzie miało istotnego wpływu na stan chemiczny JCWP Zatoka Pucka Zewnętrzna jako całości.

Tabela 9.

Stężenia mikrozanieczyszczeń nieorganicznych – stanowiących wskaźniki dla określania stanu chemicznego wód w osadach dennych akwenów Portu Gdynia.

stężenie [mg/kg s.m.]	Cd	Ni	Pb	Hg
min	0,05	0,22	0,17	<0,01
max	1,47	12,47	49,6	0,89
dopuszczalne dla gleb w terenach zurbanizowanych	4	100	100	2
graniczne dla urobku niezanieczyszczonego	7,5	75	200	1,0

Tabela 10.

Stężenia mikrozanieczyszczeń nieorganicznych – stanowiących wskaźniki dla określania stanu chemicznego wód – znajdujących się w osadach dennych w sąsiedztwie toru podejściowego.

stężenie [mg/kg s.m.]	Cd	Ni	Pb	Hg
min	0,05	2,06	5,95	0,008
max	0,41	3,88	18,93	0,041
tło geochemiczne [1]	0,31	36	38	0,070
graniczne dla urobku niezanieczyszczonego	7,5	75	200	1,0

Mianem mikrozanieczyszczeń organicznych określa się wiele związków organicznych, najczęściej charakteryzujących się znaczną trwałością biochemiczną w środowisku. Najbardziej rozpowszechnione z nich to wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne (WWA), polichlorowane bifenyle (PCB). Zaliczają się do nich także: pestycydy, substancje powierzchniowo czynne (SPC), chlorowane związki organiczne (ChZO), estry, alkohole, glikole, aminy alifatyczne i aromatyczne, fenole. Wspólną cechą związków chemicznych z tych grup



strukturalnych są: silna akumulacja przez organizmy żywe, oraz biomagnifikacja w łańcuchu troficznym.

W tab.11 przedstawiono minimalne i maksymalne wartości stężeń mikrozanieczyszczeń organicznych oznaczone w próbach osadów dennych pobranych z akwenów Portu Gdynia w latach 2005÷2011 [10, 13, 16, 9].

W ramach [11] wykonane zostały badania stężeń mikrozanieczyszczeń organicznych w osadach dennych pobranych w sześciu punktach znajdujących się w najbliższym sąsiedztwie toru podejściowego do wejścia do Portu Gdynia. Oznaczono stężenia 7 wskaźnikowych związków z grupy polichlorowanych bifenyli (PCB) oraz 13 związków z grupy wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA), różniących się między sobą liczbą pierścieni w cząsteczce. Wyniki tych badań zestawiono w tab.12.

Zawartości ww. mikrozanieczyszczeń organicznych w osadach dennych w badanym rejonie są niższe od wartości granicznych ustalonych w obowiązującym do 22.01.2013 r. *Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów i stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony.*

Tabela 11.

Stężenia mikrozanieczyszczeń organicznych w osadach dennych akwenów Portu Gdynia.

stężenie [$\mu\text{g}/\text{kg s.m.}$]	min	max	graniczne dla urobku niezanieczyszczonego
polichlorowane bifenyly PCB			
suma kongenerów 28, 52, 101, 118, 138, 153 i 180	< 0,1	12,1	300,0
wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA			
benzo(a)antracen	< 1	970,0	1500,0
benzo(b)fluoranten	< 1	706,0	1500,0
benzo(k)fluoranten	< 1	210,0	1500,0
benzo(a)piren	< 1	166,0	1000,0
benzo(ghi)perylene	< 1	638,0	1000,0
dibenzo(a,h)antracen	<1	352,0	1000,0
indenopiren	<1	301,0	1000,0



Tabela 12.

Stężenia mikrozanieczyszczeń organicznych w osadach dennych w sąsiedztwie toru podejściowego.

stężenie [$\mu\text{g}/\text{kg s.m.}$]	min	max	graniczne dla urobku niezanieczyszczonego
polichlorowane bifenyly PCB			
suma kongenerów 28, 52, 101, 118, 138, 153 i 180	0,516	4,292	300,0
wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne WWA			
fluoren	0,34	0,90	nie określono
fenantren	1,38	48,63	nie określono
antracen	0,52	19,17	nie określono
fluoranten	4,56	91,22	nie określono
piren	4,75	24,71	nie określono
benzo(a)antracen	4,75	67,33	1500,0.
chryzen	5,13	76,05	nie określono
benzo(b)fluoranten	2,75	28,96	1500,0
benzo(k)fluoranten	2,39	18,27	1500,0
benzo(a)piren	3,17	40,46	1000,0
benzo(ghi)perylene	0,67	13,25	1000,0
dibenzo(a,h)antracen	1,18	17,86	1000,0
indenopiren	1,30	19,72	1000,0

W ramach [12], w okresie od października 2011 do stycznia 2012 r. w 29 punktach obszaru kłapowiska pobrane zostały próby osadów. W próbach oznaczono m.in. stężenia metali: Pb, Ni, Cd, Hg oraz wielopierścieniowych węglowodorów aromatycznych (WWA) i polichlorowanych bifenyli (PCB).

Stwierdzono, że zawartości ww. substancji w powierzchniowej warstwie osadów kłapowiska są niskie i nie przekraczają wartości typowych dla rejonu Zatoki Gdańskiej i Zatoki Puckiej. Stężenie Pb we wszystkich punktach znajdowało na poziomie tła geochemicznego [1]. W przypadku Ni, Cd i Hg w niektórych punktach stwierdzono nieznaczne jego przekroczenia.

Porównanie otrzymanych wyników badań z wynikami analogicznych badań z okresu przedinwestycyjnego, wykazało niewielki wzrost stężenia Hg, WWA oraz PCB. Stwierdzono również wyraźną różnicę w poziomym rozkładzie Hg. Przedinwestycyjne badania osadów



dennych wykazały występowanie najwyższych stężeń rtęci poza obszarem kłapowiska (na północ oraz południowy zachód), natomiast badania przeprowadzone w okresie od października 2011 do stycznia 2012 r. – w jego centralnej części. Źródłem tego pierwiastka mógł być zdeponowany na kłapowisku urobek z pogłębienia Kanału Portowego [12].

Analizując poziom stężeń ww. metali, analityków z grupy WWA (tj. (benzo(a)antracen, benzo(b)fluoranten, benzo(k)fluoranten, benzo(ghi)perylen, benzo(a)piren, dibenzo(a,h)antracen, indenopiren) oraz PCB, ujętych w Załączniku do *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 16 kwietnia 2002 r. w sprawie rodzajów oraz stężeń substancji, które powodują, że urobek jest zanieczyszczony*, w żadnej z badanych próbek osadów – pobranych zarówno na terenie kłapowiska, jak i wokół niego – nie stwierdzono przekroczeń dopuszczalnych wartości [12].

Badania stężeń mikrozanieczyszczeń organicznych oraz skutki biologiczne ich obecności w osadach akwenów portowych wykazały, że substancje te charakteryzują się ograniczoną szkodliwością biologiczną lub jej brakiem.

Mając powyższe na uwadze uznano, że prace czerpalne, które będą prowadzone w ramach planowanej inwestycji – podobnie jak uruchamianie powierzchniowych osadów wywołane zjawiskami naturalnymi – nie spowodują istotnego wzrostu ww. mikrozanieczyszczeń nieorganicznych i organicznych. Uruchomienie tych substancji z warstwy powierzchniowej osadów piaszczystych będzie porównywalne ze skutkami wywołanymi silnym falowaniem, podczas którego dochodzi do resuspensji osadów. Ewentualny wzrost stężenia ww. substancji w wodach w takich przypadkach będzie krótkotrwały i na tyle nieznaczny, że nie spowoduje przekwalifikowania stanu chemicznego JCWP do gorszego.

Należy zatem uznać, iż planowana inwestycja nie będzie miała istotnego wpływu na stan chemiczny JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna*.

4.2.4. Ocena wpływu planowanej inwestycji na obszary chronione.

W opracowanej dla będącej przedmiotem niniejszych analiz inwestycji karcie informacyjnej przedsięwzięcia [18] wykazano, że nie wpłynie ona negatywnie na obszary objęte ochroną przyrodniczą obecnie i przewidziane do takiej ochrony w przyszłości. Nie zagraża ona celom ochrony obszarów Natura 2000 znajdującym się w tym rejonie. Inwestycja ta nie wpłynie także negatywnie na kąpieliska.

Planowana inwestycja w Porcie Gdynia nie stanowi zatem zagrożenia dla osiągnięcia celów środowiskowych dla obszarów chronionych znajdujących się w granicach JCWP *Zatoka Pucka Zewnętrzna*.



5. Wnioski.

Planowana inwestycja *Przebudowa nabrzeży w Porcie Gdynia – Etap I Nabrzeże Rumuńskie* nie generuje oddziaływań, które zmieniłyby funkcjonowanie ekosystemów wodnych i od wód zależnych jednolitej części wód powierzchniowych *Zatoka Pucka Zewnętrzna* w taki sposób, by zagrażało to nieosiągnięciem przez tą część wód celów środowiskowych zawartych w *Planie gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły*. Inwestycja ta nie spowoduje nieosiągnięcia celów środowiskowych przypisanych w tym planie jednolitej części wód podziemnych *PLGW240013*

W związku z powyższym, nie ma potrzeby przeprowadzania oceny możliwości zastosowania derogacji (odstępstwa od celów środowiskowych) z art. 4 ust. 7 Ramowej Dyrektywy Wodnej poprzez weryfikację przesłanek warunkujących ustanowienie takiej derogacji zawartych w art. 4 ust. 7 oraz w nawiązaniu do art. 4 ust. 8 i art. 4 ust. 9 tej dyrektywy (tj. przejścia do Kroku III Listy Sprawdzającej zawartej w [49]).

6. Wykorzystane materiały.

- [1] *Agreement on Background Concentrations for Contaminants in Seawater, Biota and Sediment.* OSPAR Agreement 2005-6.
- [2] *Atlas Podziału Hydrograficznego Polski.* Wydawnictwo IMGW, Warszawa 2005.
- [3] *Badania poziomu substancji zanieczyszczających w wodach basenów portowych w maju 2010.* Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk 2010.
- [4] *Badania poziomu substancji zanieczyszczających w wodach basenów portowych w grudniu 2010.* Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk 2010.
- [5] *Badania poziomu substancji zanieczyszczających w wodach basenów portowych w czerwcu 2011.* Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk 2011.
- [6] *Badania poziomu substancji zanieczyszczających w wodach basenów portowych w styczniu 2012.* Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk 2012.
- [7] *Badania poziomu substancji zanieczyszczających w wodach basenów portowych w czerwcu 2012.* Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk 2012.
- [8] *Badania poziomu substancji zanieczyszczających w wodach basenów portowych w grudniu 2012.* Instytut Morski w Gdańsku, Gdańsk 2012.
- [9] *Badania osadów dennych pobranych na terenie Portu Gdynia w rejonie nabrzeża Bułgarskiego,* Instytut Morski w Gdańsku. Gdańsk, maj 2011.
- [10] *Badania osadów dennych pochodzących z dna akwenów portowych eksploatowanych przez Zarząd Morskiego Portu Gdynia S.A. w rejonie obrotnicy.* Instytut Morski w Gdańsku. Gdańsk, 2005.
- [11] *Badanie walorów przyrodniczych siedliska dennego w rejonie „kłapowiska” i toru podejściowego do Portu Gdynia oraz wpływu projektowanych inwestycji na obszary Natura 2000.* Instytut Oceanologii PAN. Gdańsk, 2008.



- [12] *Badanie walorów przyrodniczych siedliska dennego w rejonie kłapowiska, wyznaczonego dla Portu Gdynia oraz wpływu zrealizowanych projektów na obszary Natura 2000*, Instytut Morski w Gdańsku. Gdańsk, październik 2012.
- [13] *Badania 75 prób osadów dennych pobranych z powierzchni do głębokości 0,5 m w Porcie Gdynia*. Instytut Morski w Gdańsku. Gdańsk, kwiecień 2008.
- [14] *Baza pokrycia/użytkowania terenu kraju 2006 (CLC06_PL)* powstała w ramach projektu krajowego *Corine Land Cover 2006 (CLC2006)*. Jednostką odpowiedzialną za realizację projektu CLC2006 w Polsce jest Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, pełniący rolę Krajowego Punktu Kontaktowego ds. współpracy z EEA. Bezpośrednim wykonawcą prac był Instytut Geodezji i Kartografii. Środki finansowe przeznaczone na realizację projektu krajowego CLC2006 pochodziły ze źródeł Europejskiej Agencji Środowiska i Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.
- [15] Błachuta J., Jarzabek A., Kokoszka R., Sarna S.: *Weryfikacja wskaźników dla przeprowadzenia oceny stanu ilościowego i morfologicznego jednolitych części wód powierzchniowych wraz ze zmianą ich wartości progowych dla uściślenia wstępnego wyznaczenia silnie zmienionych części wód*, Krajowy Zarząd Gospodarki Wodnej, Warszawa, 2006.
- [16] Dubrawski R., Cyłkowska H., *Raport o oddziaływaniu na środowisko prac czterpalnych prowadzonych w Kanale Portowym wraz z dostępem do Basenów III i IV oraz nabrzeży Helskie I i Helskie II w Porcie Gdynia*, Gdańsk, 2008.
- [17] Główny Inspektorat Ochrony Środowiska. *Ocena stanu ekologicznego i chemicznego wód przejściowych i przybrzeżnych w punktach pomiarowo-kontrolnych objętych monitoringiem diagnostycznym w 2011 r.*
- [18] Karta informacyjna przedsięwzięcia: *Przebudowa nabrzeży w Porcie Gdynia – Etap I. Nabrzeże Rumuńskie*. Terra Consulting dr inż. Mariola Olszak-Pawelec, Gdynia, grudzień 2012.
- [19] Karta informacyjna przedsięwzięcia: *Przebudowa Nabrzeża Szwedzkiego w Porcie Gdynia*. EKO-MAR Biuro Projektów, Sopot, kwiecień 2011.
- [20] Kruk-Dowgiałło L., Szaniawska A. 2008. *Gulf of Gdańsk, Puck Bay. Part. II.B Eastern Baltic Coast W: Ecology of Baltic Coastal Waters*. Ecological Studies 197. Red. Schewier U. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- [21] *Mapa Podziału Hydrograficznego Polski*, wykonana przez Ośrodek Zasobów Wodnych Instytutu Meteorologii i Gospodarki Wodnej na zamówienie Ministra Środowiska i sfinansowana ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej (www.kzgw.gov.pl).
- [22] Nowacki J. Morfometria zatoki. W: *Zatoka Pucka*. Korzeniewski K (red.). Instytut Oceanografii UG, Gdańsk, 1993.
- [23] Nowacki J. *Cyrkulacja i wymiana wód*. W: *Zatoka Pucka*. Korzeniewski K (red.). Instytut Oceanografii UG, Gdańsk, 1993.
- [24] *Opracowanie metodyki badania i klasyfikacji elementów biologicznych w procedurze oceny stanu ekologicznego jednolitych części morskich wód przejściowych i przybrzeżnych wraz z udziałem w europejskim ćwiczeniu interkalibracyjnym*. Praca wykonana na zamówienie GIOŚ, sfinansowano ze środków NFOŚiGW, Oddział Morski IMGW w Gdyni, Instytut Morski w Gdańsku, Warszawa – Gdańsk - Gdynia, 2009.



- [25] *Opracowanie metodyki weryfikacji wyznaczenia silnie zmienionych i sztucznych części wód przejściowych i przybrzeżnych*, Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej, Państwowy Instytut Badawczy, Oddział Morski w Gdyni, Gdynia, listopad 2011.
- [26] Operat wodnoprawny na budowę mostu nad rzeką Chylonką w ciągu ulicy Logistycznej. Pracownia Projektowa Budownictwa Hydrotechnicznego AQUAPROJEKT Spółka z.o.o., Gdańsk, czerwiec 2012.
- [27] Osowiecki A., Kruk-Dowgiąło L., Błęńska M.: *Siedliska denne. Metodyka waloryzacji biologicznej zespołów bentosu*, w: Konferencja „Środowiskowe Aspekty Inwestycji Morskich”, Gdynia 2011.
- [28] Pismo Regionalnego Zarządu Gospodarki Wodnej w Gdańsku z dnia 5.06.2013 r. znak: ZGPW-075/5710/2013/EL w sprawie udostępnienia wyników weryfikacji wyznaczenia silnie zmienionych części wód przejściowych.
- [29] *Plan gospodarowania wodami na obszarze dorzecza Wisły* (M.P. 2011 Nr 49 poz. 549).
- [30] Prognoza oddziaływania na środowisko *Pilotażowego projektu planu zagospodarowania przestrzennego zachodniej części Zatoki Gdańskiej* opracowana w ramach projektu "BaltSeaPlan – Planning the future of the Baltic Sea" współfinansowanego z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Programu Regionu Morza Bałtyckiego 2007–2013. Gdańsk luty 2011.
- [31] Projekt budowlany umocnienia dna przy nabrzeżu Helskim II, Pracownia Projektowa Budownictwa Hydrotechnicznego AQUAPROJEKT Sp. z o.o., Gdańsk, 2013.
- [32] *Przepisy portowe*. Zarządzenie Nr 12 Dyrektora Urzędu Morskiego w Gdyni z dnia 14 czerwca 2005r.
- [33] *Przewodniki metodyczne do badań terenowych i analiz laboratoryjnych elementów biologicznych wód przejściowych i przybrzeżnych*, Biblioteka Monitoringu Środowiska, Warszawa 2011.
- [34] *Raport o oddziaływaniu na środowisko przebudowy Kanału Portowego w Porcie Gdynia obejmującej: przebudowę Ostrogi Pilotowej, zabezpieczenie konstrukcji nabrzeży poprzez umocnienie dna, pogłębienie akwenów portowych*. ECG ORBITAL, Sp. z o.o, Gdynia, czerwiec 2008.
- [35] *Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia: Zagospodarowanie rejonu Nabrzeża Bułgarskiego w Porcie Gdynia*. ECG ORBITAL, Sp. z o.o, Gdynia, 2011.
- [36] *Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia projektowanej infrastruktury dostępu drogowego i kolejowego do wschodniej części Portu Gdynia*. EKO-MAR Biuro Projektów, Sopot, 2009.
- [37] *Raport o oddziaływaniu na środowisko - rozbudowy infrastruktury portowej do obsługi statków ro-ro z dostępem drogowym i kolejowym w Porcie Gdynia*. ECG ORBITAL, Sp. z o.o, Gdynia, październik 2008.
- [38] *Raport o stanie środowiska w województwie pomorskim w 2004 roku*. Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Gdańsk, 2005.
- [39] *Raport o stanie środowiska w województwie pomorskim w 2007 roku*. Inspekcja Ochrony Środowiska, Wojewódzki Inspektorat Ochrony Środowiska w Gdańsku. Biblioteka Monitoringu Środowiska. Gdańsk, 2008.
- [40] *Raport dla Obszaru Dorzecza Wisły z realizacji art. 5 i 6, zał. II, III, IV Ramowej Dyrektywy Wodnej 2000/60/WE*. Ministerstwo Środowiska. Warszawa, marzec 2005.



- [41] *Rozporządzenie Ministra Środowiska dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie sposobu klasyfikacji jednolitych części wód powierzchniowych oraz środowiskowych norm jakości dla substancji* (Dz. U. 2011, Nr 257, poz. 1545).
- [42] *Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 20 maja 2013 r. w sprawie określenia akwenów portowych oraz ogólnodostępnych obiektów, urządzeń i instalacji wchodzących w skład infrastruktury portowej dla każdego portu o podstawowym znaczeniu dla gospodarki narodowej* (Dz. U. z 2013 r. poz. 632).
- [43] *Ustawa z dnia 18 lipca 2001 r. - Prawo wodne* (tekst jednolity - Dz. U. 2012, poz. 145 z późniejszymi zmianami).
- [44] *Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody* (Dz. U. 2004, Nr 92, poz. 880).
- [45] *Ustawa z dnia 21 marca 1991 r. o obszarach morskich Rzeczypospolitej Polskiej i administracji morskiej* (Dz. U. 1991 nr 32, poz. 131 z późniejszymi zmianami).
- [46] Wandzel T.: *Round Goby, Neogobius melanostomus, Pallas, 1811 in the catches of R/V Baltica*. Acta Ichth. et Piscatoria. 2000.
- [47] Wołoszyn E., Szydłowski M., Szpakowski W., Zima P. : *Zasięg stref zagrożenia powodziowego dla przepływów maksymalnych o prawdopodobieństwie przewyższenia 1% i 10% na odcinku rzeki Redy od jeziora Orle do wodowskazu Wejherowo oraz rzeki Bolszewki na odcinku od wodowskazu Bolszewo do ujścia do kanału Redy*. Gdańsk, 2008.
- [48] *Zasady obliczania maksymalnych rocznych przepływów rzek polskich o określonym prawdopodobieństwie pojawiania się*. IMGW, Warszawa, 1991.
- [49] *Zasady weryfikacji przesłanek z art. 4 ust. 7 Ramowej Dyrektywy Wodnej w odniesieniu do przedsięwzięć przeciwpowodziowych realizowanych w stanie prawnym obowiązującym przed i po 18 marca 2011 r. wraz z wytycznymi do oceny wpływu/oddziaływania przedsięwzięcia na cele ochrony wód w rozumieniu art. 4.1 dyrektywy*, Warszawa, grudzień 2011.
- [50] www.geoportal.gov.pl
- [51] <http://natura2000.gdos.gov.pl>
- [52] www.port.gdynia.pl/pl
- [53] www.rafy.pl
- [54] www.rzgw.gda.pl

Opracowanie wykonała:

dr inż. Dorota Dybkowska-Stefek

uprawniona do wykonywania
dokumentacji hydrologicznych
Świadectwo Ministra Środowiska
nr 02/2007