

ANALIZA RUCHU STATKÓW PASAŻERSKICH WPŁYWAJĄCYCH DO POLSKICH PORTÓW MORSKICH W ASPEKTCIE ZANIECZYSZCZENIA WÓD MORZA BAŁTYCKIEGO

Paulina Kabulak¹

1. WSTĘP

Zanieczyszczenia wód Morza Bałtyckiego są skutkiem działalności człowieka. Mogą pochodzić zarówno ze statków morskich, jak i z działalności rolniczej, chemicznej i przemysłowej. Pokłady zanieczyszczeń nieustannie trafiają do morza przez opady, bezpośrednie zrzuty ze statków morskich, rozlewy, a także za pośrednictwem wód podziemnych.

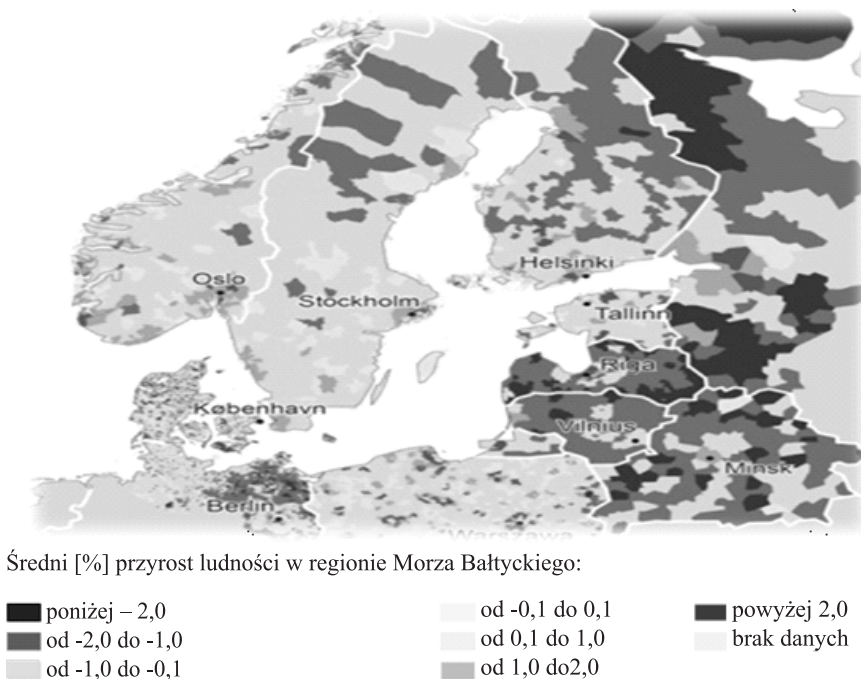
Zaprezentowana na rysunku 1 mapa przedstawia położenie Morza Bałtyckiego z uwzględnieniem zagęszczenia populacji ludzkiej. Jasnymi kolorami oznakowane zostały rejony, w których następuje stały wzrost liczby ludności, kolorem ciemnym zaznaczono rejony sukcesywnie opuszczane przez mieszkańców. W północno-wschodniej części można zaobserwować wyraźny spadek liczby mieszkańców (powyżej 2% we wschodniej części i od 1-2% na północy w skali roku), natomiast w regionie południowo-zachodnim liczba mieszkańców stale wzrasta (średnio o 1-2% w skali roku).

Specyficzne położenie Bałtyku, ograniczające możliwość wymiany wód z Morzem Północnym poprzez cieśniny duńskie: Kattegat, Skagerrak, Sund, Mały i Wielki Bełt, sprawia, że jest on określany mianem morza szelfowego. Ze względu na różnicę wysokości w położeniu (Bałtyk jest położony o ok. 4 cm wyżej niż Morze Północne) Morze Bałtyckie jest akwenem o bardzo niskim zasoleniu, ponieważ więcej wód się z niego wylewa niż napływa słonych z Morza Północnego. W porównaniu z oceanem poziom zasolenia Bałtyku jest niewielki i wynosi ok. 7,5‰, podczas gdy średnie zasolenie oceanu wynosi ok. 36,6‰. Bałtyk jest ponadto płytkim akwenem, którego średnia głębokość wynosi ok. 52 m [Zeszyt... 2008], natomiast średnia głębokość m.in. Morza Czarnego wynosi 1149 m. Jego powierzchnia całkowita to ok. 415 tys. km², a ilość zawartej w nim wody wynosi 21 721 km³ [www.encyklopedia.pwn.pl].

Brak wymiany wód szczególnie dla akwenów takich jak Bałtyk jest bardzo niebezpieczny i prowadzi do powstawania zjawiska eutrofizacji. Spowodowana jest ona głównie zanieczyszczeniami związków azotu i fosforu, które są generowane ze statków morskich oraz rolnictwa etc. Skutkiem wystąpienia eutrofizacji jest zmętnienie wody oraz powstawanie obszarów beztlenowych w przydennych warstwach morskich [Forsberg 1991].

W efekcie następuje wymieranie organizmów zwierzęcych – zwłaszcza ryb, dominacja organizmów beztlenowych, tzw. saprobiontów, oraz obumieranie roślinności w wyniku braku dostępności promieni słonecznych spowodowanego niską przezroczystością wód [Forsberg 1991].

¹ Akademia Morska w Szczecinie, Wydział Mechaniczny, ul. Wały Chrobrego 1, 70-500 Szczecin, e-mail: paulina.kabulak@wp.pl



Rys. 1. Region Morza Bałtyckiego (na podstawie www.vasab.org)

2. ŚCIEKI ZE STATKÓW PASAŻERSKICH

Problematyka zanieczyszczenia środowiska Morza Bałtyckiego ściekami ze statków jest szeroko poruszana w IV rozdziale Międzynarodowej Konwencji o Zapobieganiu Zanieczyszczenia Morza przez statki MARPOL 73/78. Zgodnie z konwencją ścieki można podzielić na: ścieki szare i ścieki fekalne, tzw. czarne [Międzynarodowa Konwencja...].

Do ścieków szarych zalicza się wszelkie zanieczyszczenia pochodzące z codziennej działalności człowieka, tj.: z umywalk, mycia naczyń, wanien i pralni [Międzynarodowa Konwencja...].

Ścieki czarne, tzw. fekalne, to grupa odpadów, do której zalicza się ciecze i inne pozostałości pochodzące z muszli ustępowych i pisuarów, ciecze z ładowni, w których przewożone są żywe zwierzęta, ścieki pochodzące z pomieszczeń medycznych, tj. ambulatoria i izolatki oraz wszelkie inne wody wymieszane z wyżej wymienionymi ściekami [Międzynarodowa Konwencja...].

Ścieki generowane ze statków morskich są bogate w szkodliwe związki chemiczne. Można je podzielić na:

- związki organiczne;
- związki nieorganiczne;
- gazy rozpuszczone w ściekach [Międzynarodowa Konwencja...].

Substancje organiczne stanowią ok. 75% zawiesin i ok. 40% związków rozpuszczonych. Spośród gazów rozpuszczonych zawartych w ściekach decydujący wpływ na stopień zanieczyszczenia mają: tlen, dwutlenek węgla, amoniak oraz siarkowodór.

Spośród szkodliwych związków zawartych w ściekach można wyróżnić:

- a) fosfor pochodzący z odchodów, resztek z pożywienia i detergentów. W ściekach występuje w postaci fosforanów, polifosforanów i fosforu organicznego. Podczas oczyszczania ścieków część fosforu gromadzona jest przez mikroorganizmy zawarte w ściekach lub zostaje wytrącona w postaci nierozpuszczalnych soli,
- b) azot – występuje głównie jako azot organiczny, w formie rozpuszczonej jako azot amonowy utleniany dalej do azotynów i azotanów. Po oczyszczeniu część azotu ulatnia się w postaci azotu gazowego [Deja 2012].

Szacuje się, że do Bałtyku łącznie ze statków morskich trafia ok. 298 Mg azotu i ok. 104 Mg związków fosforu [Stankiewicz i in.].

Biorąc pod uwagę średnie możliwości każdego człowieka, szacuje się, że 1 pasażer znajdujący się na statku morskim jest w stanie wyprodukować w ciągu jednej doby:

- 150 litrów ścieków czarnych;
- 1,5 kg śmieci;
- 150 litrów ścieków szarych;
- 40 litrów wody z kuchni [Stankiewicz i in.].

Zgodnie z regulacjami zawartymi w Konwencji Marpol 73/78 zabrania się usuwania ścieków ze statków do morza. Wyjątkiem są sytuacje awaryjne omówione w IV załączniku konwencji [Międzynarodowa Konwencja...].

W związku ze stale postępującą eutrofizacją wód Bałtyku w połowie 2016 roku Międzynarodowa Organizacja Morska IMO podjęła decyzję o zakazie zrzutu ścieków do Morza Bałtyckiego:

- od 2019 roku dla nowych jednostek morskich,
- od 2021 roku dla statków już istniejących [Międzynarodowa Organizacja...].

Wdrożenie nowych wymogów wiąże się z koniecznością dostosowania portów morskich w rejonie Morza Bałtyckiego do odbioru dostarczanych przez statki ścieków. Aktualnie część z portów jest już wyposażona w urządzenia służące do odbioru ścieków ze statków bądź korzysta z usług firm zewnętrznych. Przykładem jest port w Szczecinie, w którym podmiotem upoważnionym do realizacji odbioru odpadów ze statków jest konsorcjum SHIP-SERVICE S.A. [www.port.szczecin.pl].

3. ANALIZA RUCHU STATKÓW PASAŻERSKICH W REJONIE MORZA BAŁTYCKIEGO

Morze Bałtyckie w ostatnim okresie zyskuje na popularności, szczególnie w sektorze przewozów liniowych statkami pasażerskimi. Z reguły są to kierunki z Polski do Szwecji, Niemiec i Danii. W tabeli 1 przedstawiono zestawienie promów pasażerskich, pasażersko-towarowych i towarowych odbywających rejsy po Morzu Bałtyckim z terminalu promowego w Świnoujściu.

Tabela 1. Zestawienie promów pasażersko-towarowych wypływających z Świnoujścia do szwedzkich portów morskich w sierpniu 2016 roku (opracowanie własne na podstawie informacji zamieszczonych na www.unityline.pl, www.polferrries.pl, www.ttline.com/pl)

Lp.	Prom	Armator	Relacja	Zdolność przewozowa	Częstotliwość kursowania
1	M/f Skania	Unity Line	Świnoujście – Ystad Ystad – Świnoujście	900 pasażerów, 85 osób załoga 100 samochodów osobowych 80 zestawów drogowych	14 kursów tygodniowo
2	M/f Polonia	Unity Line	Świnoujście – Ystad Ystad – Świnoujście	918 pasażerów 82 osób załoga 100 samochodów osobowych 100 zestawów drogowych	14 kursów tygodniowo
3	M/f Gryf	Unity Line	Świnoujście – Trelleborg Trelleborg – Świnoujście	180 pasażerów 34 osób załoga 90 zestawów drogowych	12 kursów tygodniowo
4	M/f Galileusz	Unity Line	Świnoujście – Trelleborg Trelleborg – Świnoujście	160 pasażerów 37 osób załoga 90 zestawów drogowych	14 kursów tygodniowo
5	M/f Wolin	Unity Line	Świnoujście – Trelleborg Trelleborg – Świnoujście	370 pasażerów 37 osób załoga 50 samochodów osobowych 85-90 zestawów drogowych/ 715 m.b. torów kolejowych	13 kursów tygodniowo
6	M/f Śniadecki	Unity Line	Świnoujście – Ystad Ystad – Świnoujście	57 pasażerów 31 osób załoga 25-60 zestawów drogowych (w zależności od liczby wagonów kolejowych – max. 600 m.b. linii torów kolejowych)	14 kursów tygodniowo
7	M/f Kopernik	Unity Line	Świnoujście – Ystad Ystad – Świnoujście	360 pasażerów 39 osób załoga 20-60 zestawów drogowych (w zależności od liczby wagonów kolejowych – max. 600 m linii torów kolejowych)	14 kursów tygodniowo
8	M/V Baltivia	Polferrries	Świnoujście – Ystad Ystad – Świnoujście	250 pasażerów 30 samochodów osobowych 80 zestawów drogowych	10 kursów tygodniowo
9	M/F Mazovia	Polferrries	Świnoujście – Ystad Ystad – Świnoujście	1000 pasażerów 600 samochodów osobowych 140 zestawów drogowych	14 kursów tygodniowo
10	Nils Dacke	TT-Line	Świnoujście – Trelleborg Trelleborg – Świnoujście	300 pasażerów 32 osoby załoga 155 zestawów drogowych	16 kursów tygodniowo

Na podstawie danych zamieszczonych w tabeli 1 można stwierdzić, że ze Świnoujścia do szwedzkich portów morskich jest aktualnie 10 połączeń promowych. Rejsy każdym promem odbywają się ponad 10 razy w tygodniu w obie strony. Armatorzy mają trzy promy pasażerskie poruszające się na tej trasie, które mogą zabrać średnio 900-1000 pasażerów. Pozostałe promy obsługujące zarówno przewozy pasażerskie, jak i towarowe mają zdolność przewozową od 57-360 pasażerów. Największą liczbę pasażerów można przewieźć promem M/f Mazovia należącym do armatora Polferries. Prom odbywa średnio 14 kursów tygodniowo. Najmniejszą liczbę pasażerów może przewieźć prom M/f Śniadecki: ok. 57 pasażerów oraz 25-60 zestawów drogowych (w zależności od wykorzystania metrażu linii torów kolejowych znajdujących się na promie). Różnica w zdolności przewozowej pasażerów na omówionych promach wynosi 943 pasażerów na rejs.

W tabeli 2 przedstawiono połączenia promowe realizowane w sierpniu 2016 roku z portu w Gdańsku do portu Nynashamn w Szwecji.

Tabela 2. Połączenia promowe z portu Gdańsk do Szwecji w sierpniu 2016 roku (opracowanie własne na podstawie informacji zamieszczonych na www.polferries.pl)

Prom	Armator	Relacja	Zdolność przewozowa	Częstotliwość kursowania
M/F Wawel	Polferries	Gdańsk – Nynashamn Nynashamn – Gdańsk	1000 pasażerów 310 samochodów osobowych 50 zestawów drogowych	26 kursów miesięcznie

Przedstawiony w tabeli 2 port promowy w Gdańsku jest obsługiwany przez jednego armatora uprawiającego żeglugę liniową. Relacja Gdańsk – Nynashamn jest obsługiwana przez ok. 26 kursów promu miesięcznie.

W tabeli 3 zaprezentowano analizę połączeń promowych z portu w Gdyni.

Tabela 3. Relacje promowe z Gdyni do Karlskrony w sierpniu 2016 roku (opracowanie własne na podstawie informacji zamieszczonych na www.stenaline.pl)

Lp.	Prom	Armator	Relacja	Zdolność przewozowa	Częstotliwość kursowania
1	Stena Spirit	Stena Line	Gdynia – Karlskrona Karlskrona – Gdynia	1700 pasażerów 460 samochodów osobowych	12 kursów tygodniowo
2	Stena Vision	Stena Line	Gdynia – Karlskrona Karlskrona – Gdynia	1700 pasażerów 460 samochodów osobowych	12 kursów tygodniowo
3	Stena Baltica	Stena Line	Gdynia – Karlskrona Karlskrona – Gdynia	176 pasażerów 100 samochodów osobowych	10 kursów tygodniowo

Z przeprowadzonych badań wynika, że w relacji Polska – Szwecja port w Gdyni jest obsługiwany przez jednego armatora Stena Line, który dysponuje trzema promami Stena Spirit, Stena Vision i Stena Baltica. Wszystkie promy wykonują ponad 10 kursów tygodniowo w obu relacjach.

Spośród przedstawionych promów Stena Baltica jest najmniejsza i może podczas jednego rejsu przewieźć na swoim pokładzie ogółem 176 pasażerów oraz 100 samocho-

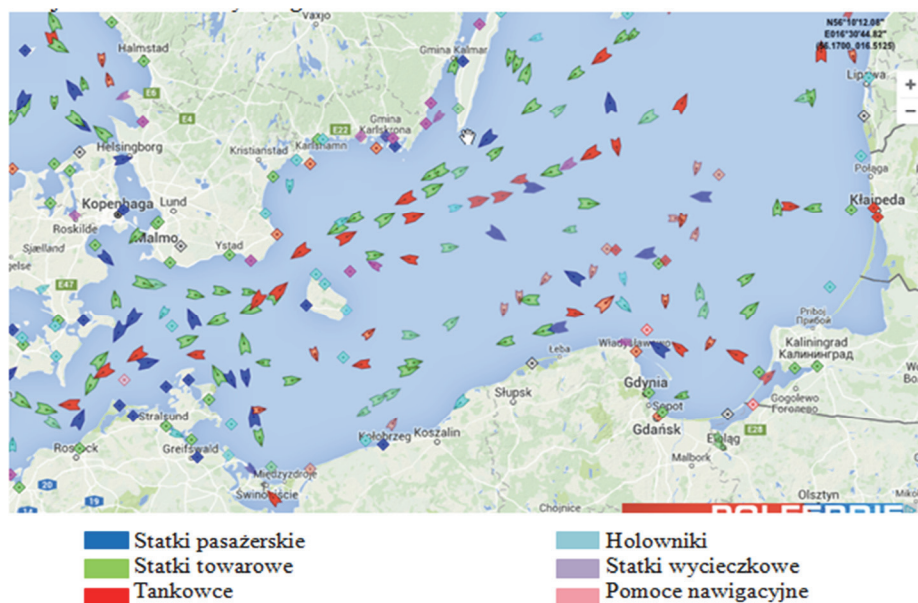
dów osobowych. Pozostałe promy są natomiast większe i każdy z nich ma zdolność przewozić 1 700 pasażerów i ok. 460 samochodów osobowych.

Łącznie z analizowanych portów korzysta 4 armatorów pływających w żegludze liniowej, pod których podlega 14 jednostek morskich. Większość z analizowanych statków wypływa z portów codziennie. Nieliczne odbywają mniej niż 14 kursów tygodniowo w relacji tam i z powrotem. Podane przez armatorów dane pozwalają na oszacowanie, że w polskich portach jest obsługiwanych ok. 9 071 pasażerów dziennie, co w skali roku daje ogółem 5 010 720 pasażerów.

Z reguły szacuje się, że podczas każdego rejsu jeden statek wycieczkowy, który przewozi 3 tysiące pasażerów, może wygenerować 1 000 m³ ścieków szarych i 25 m³ ścieków czarnych.

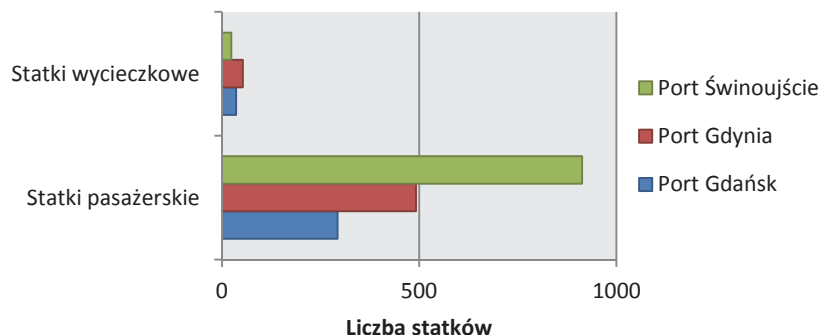
Przy założeniu, że 4 powyższych armatorów przewozi łącznie 5 010 720 pasażerów rocznie, można szacować, że rocznie produkują oni ok. 1 670 240 m³ ścieków szarych i 41 756 m³ ścieków fekalnych.

Na rysunku 2 zaprezentowano ruch statków po Bałtyku przedstawiony na portalu marinetraffic.com w czerwcu 2016 roku. Kolorem niebieskim zostały oznaczone promy wykonujące regularne i nieregularne rejsy. W roczniku statystycznym gospodarki morskiej z 2015 roku zaprezentowano analizy ruchu statków morskich oraz pasażerów w rejonie Morza Bałtyckiego.



Rys. 2. Ruch statków po Bałtyku [www. marinetraffic.com]

Na rysunku 3 przedstawiono liczbę statków wchodzących do polskich portów w 2014 roku.

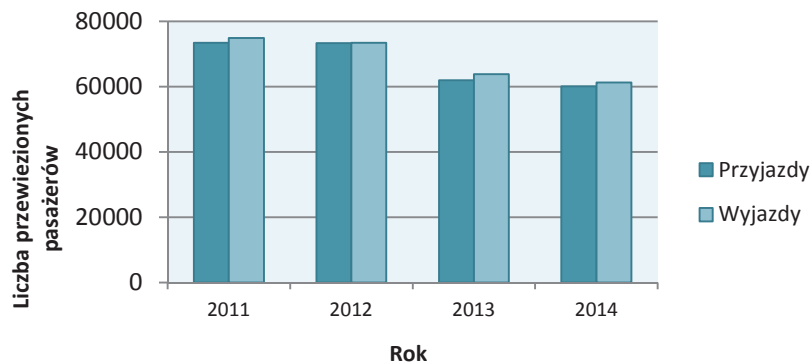


Rys. 3. Statki wchodzące do polskich portów morskich w 2014 roku
(opracowanie własne na podstawie Rocznika Statystycznego Gospodarki Morskiej 2015)

Przedstawiona na rysunku 3 analiza odnosi się do statków pasażerskich i wycieczkowych wchodzących do polskich portów morskich w 2014 roku. Statki pasażerskie mają zdecydowaną przewagę nad liczbą jednostek wysyłanych do portów nad statkami wycieczkowymi, co jest głównie związane z regularnością kursowania tychże jednostek pomiędzy bałtyckimi portami.

Liczba statków wycieczkowych wpływających do polskich portów w 2014 roku kształtuje się średnio na poziomie od 24-53 jednostek. W przypadku statków pasażerskich natomiast najmniejsza liczba wpłynęła do portu w Gdańsku – 293 jednostki, do portu w Gdyni – 492 jednostki, a do portu w Świnoujściu – 913 jednostek (o ok. 67% więcej niż w przypadku portu w Gdańsku i o ok. 46% więcej niż w porcie w Gdyni).

Na rysunku 4 przedstawiono międzynarodowy ruch pasażerów w porcie Gdańsk w latach 2011-2014.



Rys. 4. Międzynarodowy ruch pasażerów w porcie Gdańsk
(opracowanie własne na podstawie Rocznika Statystycznego Gospodarki Morskiej 2015)

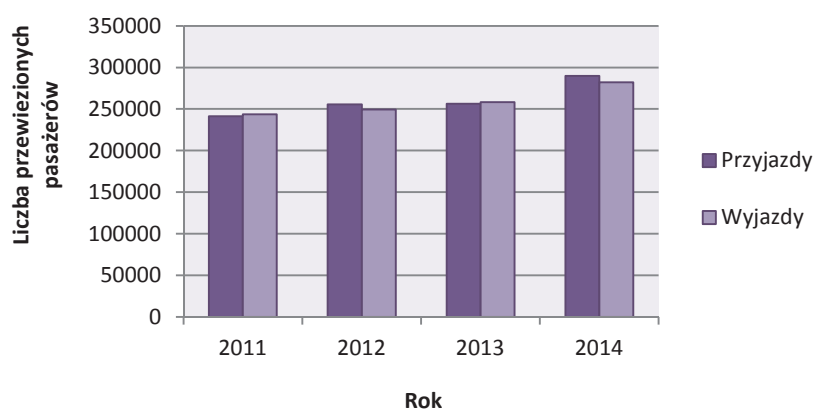
Na podstawie rysunku 4, można wywnioskować, że na początku analizowanego okresu w porcie Gdańsk, liczba wyjazdów (ok. 74 903) przeważała nad liczbą przyjazdów pasażerów (ok. 73 427) o ok. 2%.

W kolejnych analizowanych latach 2012-2014 średnia liczba wyjazdów i przyjazdów ulegała tendencji spadkowej.

Z powyższej analizy wynika, że na przestrzeni lat 2011-2014 największy wolumen sumy przyjazdów i wyjazdów pasażerów został odnotowany w 2011 roku i wyniósł 148 330 pasażerów, natomiast najmniejszy zaobserwowano w 2014 roku, ok. 121 228 pasażerów.

Malejący ruch w porcie może być skutkiem szerszego wachlarza usług i obsługiwanych kierunków przez armatorów w pozostałych portach morskich. Spadek liczby przewozów wyniósł ok. 18%.

Na rysunku 5 przedstawiono międzynarodowy ruch pasażerów w porcie Gdynia w latach 2011-2014.



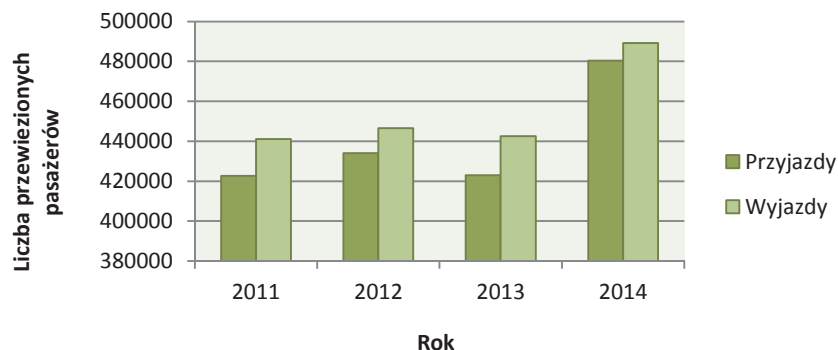
Rys. 5. Międzynarodowy ruch pasażerów w porcie Gdynia
(opracowanie własne na podstawie Rocznika Statystycznego Gospodarki Morskiej 2015)

Z przeprowadzonej analizy wynika, że największa liczba pasażerów przemieściła się przez port w Gdyni w 2014 roku (ok. 289 753 przyjeżdżających i ok. 281 992 wyjeżdżających pasażerów).

Najmniej pasażerów korzystało z portu w Gdyni w 2011 roku. W tym okresie do portu przyплыnęło ok. 241 334 pasażerów – ok. 17% mniej niż w 2014 roku, a opuściło port w Gdyni 243 576 pasażerów – o ok. 13% mniej niż w roku 2014.

Z przedstawionych danych wynika, że największy wzrost atrakcyjności portu przypadł na 2014 rok, bowiem w roku poprzednim średnio wyjechało o 23 641 pasażerów mniej (ok. 8%) i przyjechało o 33 266 pasażerów mniej (ok. 11%).

Na rysunku 6 przedstawiono międzynarodowy ruch pasażerów w porcie Świnoujście w latach 2011-2014.



Rys. 6. Międzynarodowy ruch pasażerów w porcie Świnoujście
(opracowanie własne na podstawie Rocznika Statystycznego Gospodarki Morskiej 2015)

Można zaobserwować, że na przestrzeni lat 2011-2014 największy wzrost zainteresowania świnoujskim portem nastąpił w 2014 roku (rys. 6). Jest to związane z wprowadzeniem do eksploatacji dodatkowego promu armatora TT-Line „Nils Dacke”. W latach 2011-2013 zainteresowanie wyjazdami oscylowało w granicach od 441 176 do 446 595 pasażerów, natomiast przyjazdy wahały się na różnych poziomach. W 2011 roku do Świnoujścia przyjechało 422 623 pasażerów, w 2012 roku liczba ta wzrosła do 434 046 pasażerów (o ok. 2%), a w 2013 roku spadła do poziomu 422 973 pasażerów (o ok. 2%). Rok 2014 przyniósł wzrost zainteresowania portem w Świnoujściu i liczba wyjazdów kształtowała się na poziomie 489 159 (wzrost w stosunku do 2013 o ok. 11%), a liczba przyjazdów na poziomie 480 353 (wzrost w stosunku do 2013 roku o ok. 14%).

4. PODSUMOWANIE

Szacuje się, że w ostatnich latach do Bałtyku trafia łącznie ze statków morskich ok. 298 Mg azotu i ok. 104 Mg związków fosforu.

Obecnie z polskich portów korzysta 4 armatorów pływających w żegludze liniowej, wyposażonych łącznie w 14 jednostek morskich.

Średnia liczba pasażerów przewożonych promami pasażerskimi z Polski i do Polski wynosi dziennie ok. 9 071, co w skali rocznej daje sumę 5 010 720, co oznacza, że promy pasażerskie wypływające z Polskich portów mogą wygenerować ok. 1 670 240 m³ ścieków szarych i 41 756 m³ ścieków fekalnych rocznie (przy pełnym wykorzystaniu zdolności jednostki morskiej).

W porcie Świnoujściu największy wzrost zainteresowania portem miał miejsce w 2014 roku. Wyjazdy pasażerów kształtowały się na poziomie 489 159 (wzrost w stosunku do 2013 o ok. 11%), a przyjazdy na poziomie 480 353 (wzrost w stosunku do 2013 roku o ok. 14%).

W 2014 roku do portu w Świnoujściu wpłynęło ogółem 913 statków pasażerskich (o ok. 67% więcej niż w przypadku portu w Gdańsku i o ok. 46% więcej niż w porcie w Gdyni).

Na przestrzeni lat 2011-2014 największy wolumen sumy przyjazdów i wyjazdów pasażerów w porcie Gdańsk został odnotowany w 2011 roku i wyniósł 148 330 pasaże-

rów, najmniejszy zaobserwowano w 2014 roku – ok. 121 228 pasażerów, co oznacza spadek przewozów na poziomie 18%.

Najwięcej pasażerów korzystało z portu w Gdyni w 2014 roku (ok. 289 753 przyjeżdżających i ok. 281 992 wyjeżdżających), najmniej w 2011 roku. W tym okresie przyłynęło do portu ok. 241 334 pasażerów – ok. 17% mniej niż w 2014 roku. Liczba pasażerów wyjeżdżających z portu w Gdyni wyniosła natomiast 243 576 pasażerów – o ok. 13% mniej niż w roku 2014.

Od 2019 roku Międzynarodowa Organizacja Morska IMO wprowadza całkowity zakaz zrzutu ścieków do wód Bałtyku w przypadku nowych jednostek i od 2021 roku dla jednostek już istniejących.

LITERATURA

Deja A., 2012. Analiza odbioru odpadów ze statków w portach morskich w Szczecinie i Świnoujściu. Rozprawa doktorska, Uniwersytet Szczeciński.

Forsberg C., 1991. Eutrophication of the Baltic Sea. Uppsala University.

Międzynarodowa Konwencja o Zapobieganiu Zanieczyszczenia Morza przez Statki MARPOL 73/78.

Międzynarodowa Organizacja Morska IMO, www.imo.org (dostęp: 04.09.2016).

Rocznik Statystyczny Gospodarki Morskiej, 2015. Szczecin, 98-222.

Stankiewicz D., Gwiazdowicz M., Sobolewski M., Biuro Studiów i Ekspertyz. Zanieczyszczanie morza przez statki, www.biurose.sejm.gov.pl (dostęp: 04.09.2016).

Zeszyt Zielonej Akademii 7: Morze Bałtyckie – o tym warto wiedzieć, 2008. Polski Klub Ekologiczny Gdynia.

www.encyklopedia.pwn.pl (dostęp: 09.09.2016).

www.infowire.pl (dostęp: 04.09.2016).

www.marinetraffic.com (dostęp: 22.06.2016).

www.polferries.pl (dostęp: 09.02.2017).

www.port.szczecin.pl (dostęp: 26.09.2016).

www.stenaline.pl (dostęp: 09.02.2017).

www.ttline.com/pl (dostęp: 09.02.2017).

www.unityline.pl (dostęp: 09.02.2017).

www.vasab.org (dostęp: 02.09.2016).

www.wirtualnehelsinki.pl/zrucane-scieki-baltyku/ (dostęp: 04.09.2016).