

**Magdalena Klopott****Akademia Morska w Gdyni**

Zielona żegluga na Bałtyku - wyzwania prośrodowiskowe a konkurencyjność żeglugi

1. Bałtyk – morze pod specjalną ochroną

Dynamiczny rozwój krajów regionu Morza Bałtyckiego i wzrost wymiany międzynarodowej przyczynił się do ożywienia żeglugi w tym rejonie. W 2008r. na statkach pływających po Bałtyku znalazło się 822 milionów ton różnego rodzaju ładunków, co stanowiło ok. 11% globalnych przewozów morskich¹. Ten fakt czyni z Bałtyku obszar wodny o jednym z największych na świecie natężeniu ruchu statków. Według Systemu Automatycznej Identyfikacji statków HELCOM (AIS) w każdej chwili na Bałtyku znajduje się około 2000 statków, a każdego miesiąca przemierza je - w zależności od sezonu - ok. 3500 - 5000 jednostek.²

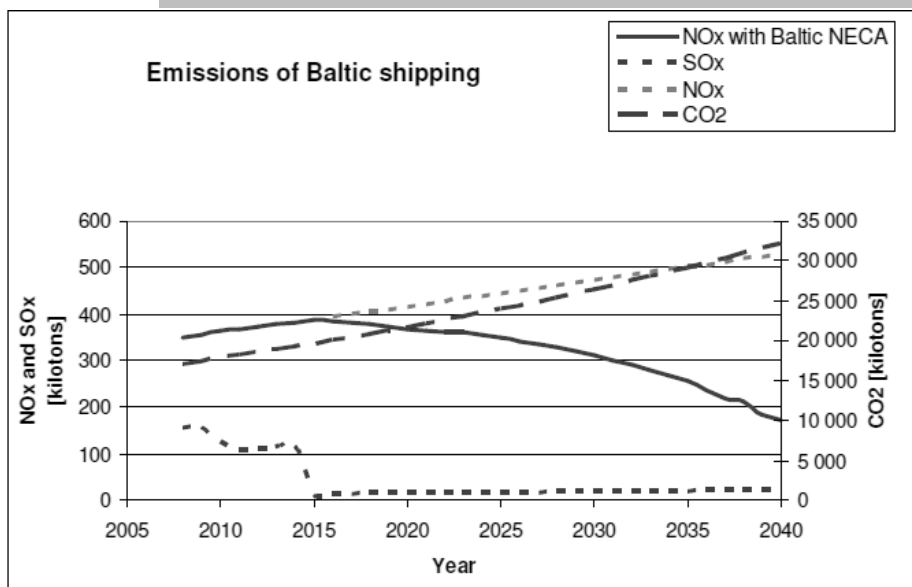
Warunki geofizyczne Morza Bałtyckiego wraz z gęsto zamieszkałym i silnie uprzemysłowionym otoczeniem są powodem szczególnych problemów. Bałtyk uległ w ostatnich latach znacznej degradacji. Choć większość zanieczyszczeń pochodzi ze źródeł lądowych, to jednak intensyfikacja żeglugi również przyczynia się do pogorszenia stanu wód Bałtyku i wzrostu emisji zanieczyszczeń, szczególnie tlenków siarki i tlenków azotu, ale także dwutlenku węgla i aerozoli atmosferycznych.

Emisja tlenków siarki SO_x powstaje w wyniku spalania paliw statkowych prowadząc do wzrostu stężenia SO_x oraz aerozoli atmosferycznych PM_{10} w powietrzu, zakwaszenia środowiska oraz negatywnie wpływa na stan zdrowia mieszkańców miast portowych i terenów przybrzeżnych.³ Natomiast emisja NO_x ze statków znacząco uczestniczy w eutrofizacji, będącej jednym z najpoważniejszych problemów Bałtyku, powodowanej właśnie przez związki azotu i fosforu. Obecne i prognozowane poziomy emisji tych związków przedstawia poniższy wykres (Rys.1).

¹ *Greener Shipping in the Baltic Sea*, Det Norske Veritas, June 2010

² *HELCOM, ensuring safe shipping in the Baltic*, Baltic Marine Environment Protection Commission, 2009.

³ Więcej na ten temat w: M. Klopott, *Zarządzanie środowiskowe w portach morskich Europy*, „Logistyka” 6/2010.

Rys. 1. Emisja CO₂, NO_x, SO_x z żeglugi na Bałtyku

Źródło: www.helcom.fi

W latach 2000-2006 żegluga znalazła się na piątym miejscu wśród największych udziałowców w zanieczyszczeniu Bałtyku, odpowiadając za 5% zanieczyszczeń związkami azotu. W 2008r. całkowita roczna emisja NO_x ze statków pływających po Bałtyku wynosiła ponad 393.000 ton, a CO₂ 18,9 mln ton.⁴ Natomiast po wprowadzeniu SECA w 2006 emisja SO_x ze statków zmalała. W 2008 r. wyniosła 135000t, a więc mniej o 8% niż w 2006.

Krokiem w kierunku ochrony Bałtyku są podjęte działania legislacyjne. To właśnie one, ale także wzrastająca świadomość problemu, stały się przyczynkiem do intensyfikacji badań nad wpływem żeglugi na środowisko naturalne i wprowadzaniem rozwiązań, mających ten wpływ ograniczyć. Wprowadzane w życie lub planowane koncepcje i idee skupiają się w trzech obszarach:

1. technologicznym (np. alternatywne paliwa, zmiany w konstrukcji kadłuba statku, śruby, steru, farby o niskim współczynniku tarcia),
2. eksploatacyjno-logistycznym (np. optymalizacja: tras, częstotliwości zawinięć, nośności i prędkości),
3. ekonomicznym (np. zróżnicowanie opłat portowych w zależności od emisji zanieczyszczeń).

Szczególnie dużo emocji budzą rozwiązania legislacyjne zmniejszające dopuszczalne limity zawartości związków siarki w spalinach siłowni okrętowych, a mianowicie Dyrektywa

⁴ *Baltic NECA – economic impacts*, Study report by the University of Turku, Centre for Maritime Studies, 2010



2005/33/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 lipca 2005r. oraz Aneks VI do Międzynarodowej Konwencji o zapobieganiu zanieczyszczeniu morza przez statki MARPOL 73/78.

Dyrektywą 2005/33/WE od dnia 1 stycznia 2010 r., statki cumujące w portach Unii Europejskiej nie mogą stosować paliw żeglugowych o zawartości siarki przekraczającej 0,1 % na jednostkę masy. Obowiązek stosowania paliwa niskosiarkowego 0.1 % S dotyczy także żeglugi na wodach śródlądowych UE.⁵ Postanowienia Dyrektywy nie obowiązują statków przebywających w porcie poniżej 2 godzin oraz stosujących zasilanie alternatywne (np. tzw. *Cold Ironing*⁶).

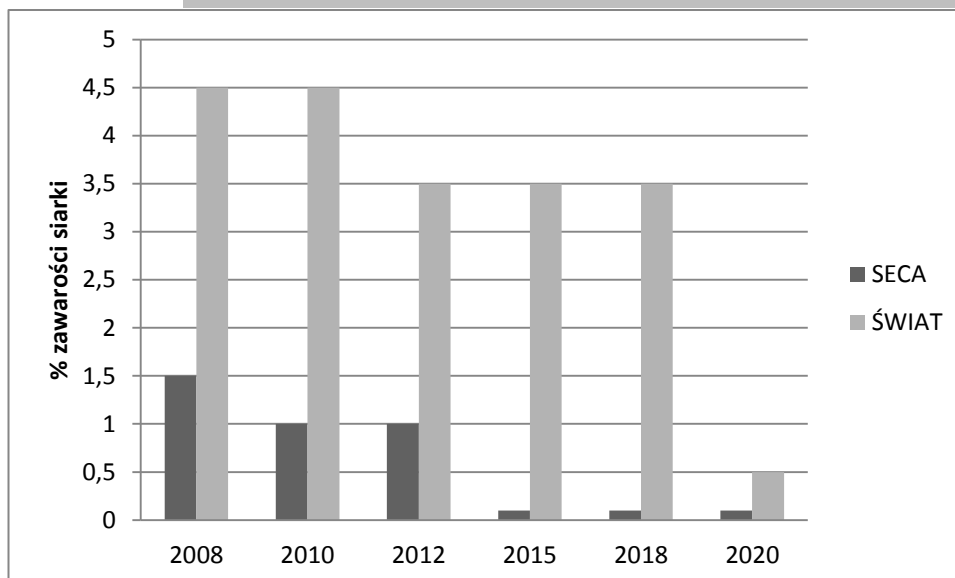
Konwencja MARPOL wprowadza także limity odnośnie emisji tlenków siarki ze statków (Prawidło 14) oraz emisji tlenków azotu (Prawidło 13). Ograniczenia emisji ustalane są w dwóch zakresach: globalnie oraz dla stref specjalnych tzw. obszarów kontroli emisji (*Emission Control Areas - ECAs*).

Światowy limit zawartości siarki w paliwach statkowych wynosi obecnie 4,5%, a od 2012 roku ma zmaleć do 3,5%. Rok 2020 (lub 2025, gdyby 2020 okazał się niewykonalny) ma przynieść kolejne obniżenie zawartości siarki do 0,5%.

Dla regionów SECA (*Sulphur Oxide Emission Control Areas - SECAs*) limity zostały ustalone oddzielnie. Do 1 lipca 2010 limit zawartości siarki wynosił 1,5%, obecnie obowiązuje stosowanie paliwa 1%S. Rok 2015 przewiduje kolejne ograniczenia. Armatorzy będą musieli używać paliwo o zawartości siarki do 0,1% lub wykorzystać metody odsiarczania paliw wysokosiarkowych tak, aby spaliny nie zawierały więcej SO_x niż 6,0g/kWh. (Rys. 2)

⁵ Art. 4b, Dyrektywa 2005/33/WE Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 6 lipca 2005 r. zmieniająca dyrektywę 1999/32/WE w zakresie zawartości siarki w paliwach żeglugowych, L 191 z 22.07.2005

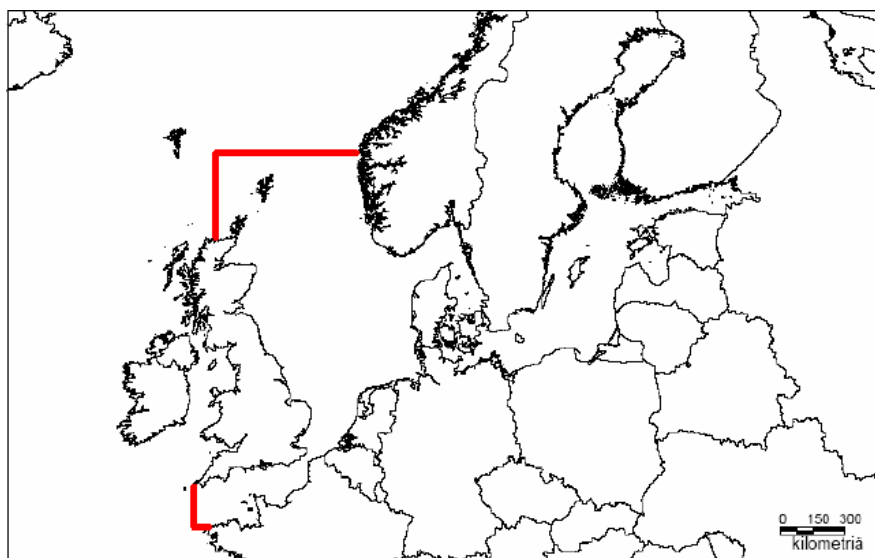
⁶ Szerzej na temat *cold ironing* w: M. Klopott, R. Mańnicki, *Cold ironing jako innowacja w transporcie morskim – aspekty techniczne i ekonomiczne*, Zeszyty Naukowe Uniwersytetu Szczecińskiego Nr 660, Szczecin, 2010.



Rys.2. Limity zawartości siarki w paliwie statkowym

Źródło: opracowanie własne

Bałtyk stał się obszarem kontroli emisji tlenku siarki 19 maja 2006r., a 22 listopada 2007r. dołączyło do niego Morze Północne wraz z Kanałem La Manche. Obecny obszar SECA w Europie ograniczony jest od północy szerokością geograficzną 62° i od zachodu długością geograficzną 4°, a na Kanale La Manche długością 5°. (Rys. 3)



Rys.3. Obszary SECA w Europie.

Źródło: www.helcom.fi

2. Wpływ środowiskowych regulacji na konkurencyjność żeglugi

Ograniczenia dotyczące emisji siarki ze spalania paliw statkowych wywołują poruszenie wśród armatorów i całej branży żeglugowej, spowodowane nie tylko obawami o wzrost



kosztów paliwa, ale także koniecznością rozwiązania szeregu problemów technicznych na statku. Roztaczane czarne wizje przyszłości żeglugi na Bałtyku i Morzu Północnym nie należą do rzadkości.⁷

Ocena wpływu regulacji „siarkowych” na funkcjonowanie żeglugi na Bałtyku nie jest jednoznaczna. Skutki wprowadzenia nowych przepisów będą bowiem zależały w głównej mierze od:

- a) przyszłych cen pali statkowych,
- b) udziału kosztów paliwa w ogólnych kosztach eksploatacyjnych statku,
- c) długości trasy przewozu i dostępności alternatywnych połączeń.

Największe obawy dotyczą wpływu Regulacji 14 na ceny paliw statkowych. Paliwo niskosiarkowe MGO (*Marine Gas Oil*) wymaga nie tylko destylacji, ale i odsiarczania, co powoduje wzrost kosztów jego wytworzenia oraz podnosi cenę rynkową. Przyglądając się obecnym i historycznym różnicom w cenie poszczególnych paliw statkowych (np. między paliwem IFO a MGO) wyraźnie widać, że różnica ta nie jest stała i fluktuuje, podobnie jak zmienia się cena samych paliw. Ciężko jest oszacować, jak będzie się ona kształtowała w przyszłości, a jest to informacja konieczna do określenia przyszłej konkurencyjności żeglugi na Bałtyku.

Tab. 1. Różnice w cenie paliwa w zależności od zawartości siarki (max zawartość siarki) w latach 2006-2008 w stosunku do HFO 1,5%S

Zawartość siarki (rodzaj paliwa)	Cena za tonę w EUR	Różnica za tonę w EUR	Różnica wyrażona procentowo
HFO 1.5%	271		
HFO 1.0%	290 - 330	+19 - 59	7 – 22%
HFO 0.5%	305 – 350	+34 – 79	13 – 29%
0.1%	470 – 500	+199 – 229	73 – 85%

Źródło: J. Kalli, T. Karvonen, T. Makkonen, *Sulphur Content in ships bunker fuel in 2015 – a Study on the Impacts of the New IMO Regulation on Transportation Costs*, Publications of Ministry of Transport and Communications, Helsinki 31/2009

W latach 2006-2008 różnica między ceną paliwa z 1,5% zawartością siarki a 0,1% oscylowała w granicach 73 do 85 %, między paliwem 1% S a 0,1% S od 51 do 62%.⁸ (Tab.1.)

⁷ Np. wystąpienia przedstawicieli przewoźników na konferencji Transport Week 2011 w Gdańsku.

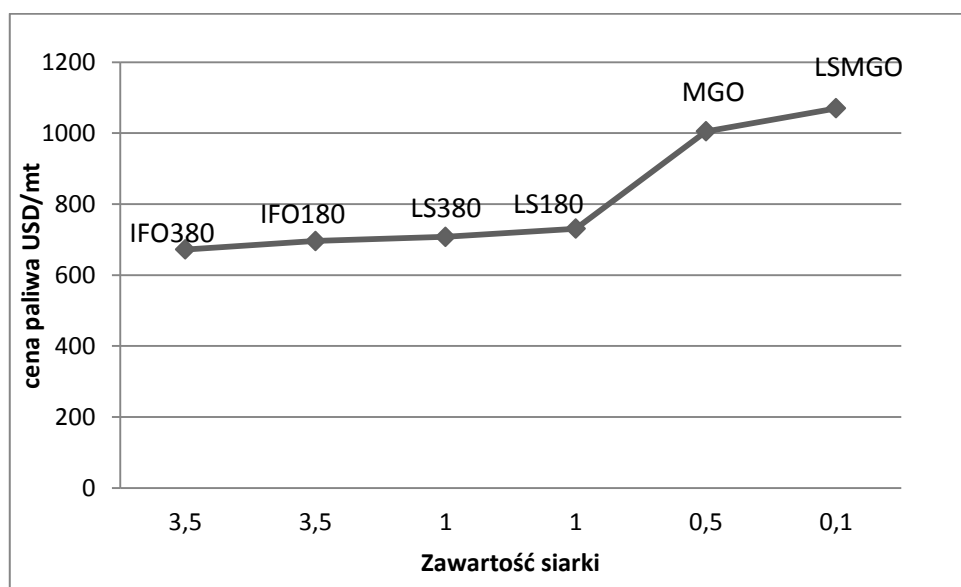
⁸ J. Kalli, T. Karvonen, T. Makkonen, *Sulphur Content in ships bunker fuel in 2015 – a Study on the Impacts of the New IMO Regulation on Transportation Costs*, Publications of Ministry of Transport and Communications, Helsinki 31/2009



Logistyka - nauka

W długim okresie (lata 1990 – 2008) różnice cenowe między IFO 380 a MGO (0,1%S) wyniosły średnio 93% (minimalna 30%, a maksymalna 250%).⁹

Dla przykładu 1 sierpnia różnice w cenach paliw, uzależnione od zawartości siarki kształtowały się w sposób ukazany na Rys.4. Różnica cenowa między IFO 380 a paliwem 0,1%S wyniosła ok. 59,5%. Prognozuje się, że w 2015 r. różnica ta wyniesie 59,37%, a więc będzie zbliżona do tej, jaka ma miejsce obecnie.¹⁰ Podsumowując różne analizy i prognozy, cena MGO 0,1%S w 2015 będzie się wahała w granicach 600-1200 UDS/mt.



Rys. 4. Zależność między zawartością siarki a ceną paliwa – stan na dzień 1.08.2011 (Singapur)

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych z www.bunkerworld.com

Wyrażane jest także zaniepokojenie dotyczące dostępności paliw niskosiarkowych i możliwościach rafinerii w zakresie ich produkcji, co potwierdzają sami przedstawiciele branży paliwowej¹¹. Pojawiają się także opinie odmienne, a mianowicie, że rosnące zapotrzebowanie na MGO spowoduje relatywny spadek jego ceny. Również, gdy w 2020r. zacznie globalnie obowiązywać limit 0,5%S, koszty ponoszone przez rafinerie mogłyby zostać rozłożone na wszystkich armatorów (w postaci *fuel premium*), co zmniejszyłoby także różnicę cenową między tymi rodzajami paliwa.¹²

⁹ T. Notteboom, E. Delhaye, K. Venherle, *Analysis of the Consequences of Low Sulphur Fuel Requirements*, raport na zlecenie European Community Shipowners' Association (ECSA), 29 January 2010.

¹⁰ COMPASS - *The COMPetitiveness of EuropeAn Short-sea freight Shipping compared with road and rail transport*, Final Report, Transport & Mobility Leuven, 2010.

¹¹ ESPO Circular C-1258, *Summary report – Maritime Stakeholders Event "Clean Air at sea – promoting solutions for sustainable and competitive shipping"*, Bruksela 2011.

¹² *Impact Assessment for the revised Annex VI of MARPOL*, raport przygotowany przez ENTEC na zlecenie Maritime Coast Guard Agency, 2009.



Logistyka - nauka

Konsekwencją niepewności, co do przyszłych cen paliwa niskosiarkowego, są trudności z jednoznacznym określeniem wpływu wzrostu cen paliw na wysokość stawek frachtowych. Ponadto, nie jest przesądzone, w jakim stopniu armatorzy przerzucą ten wzrost kosztów na klienta: czy w całości, czy też podejmą starania, aby choć w pewnej części go zaabsorbować, chcąc nadal zapewnić konkurencyjność świadczonych usług. Obecna praktyka stosowana przez niektórych armatorów to przeniesienie kosztów na klienta w postaci „dodatku siarkowego” (*low sulphur surcharge*), stanowiącego część dodatku BAF.

Wspomniane trudności łączą się także z faktem różnego udziału kosztów paliwa w całkowitych kosztach eksploatacyjnych statku w poszczególnych rodzajach żeglugi. Najwyższy charakteryzuje żeglugę kontenerową, gdzie wynosi 47% - 54%, najniższy żeglugę ro-ro - 32% - 36% i promową – około 30%.¹³ Stąd też prognozy dla żeglugi kontenerowej są bardzo pesymistyczne i przewidują, że z powodu Regulacji 14 ucierpi ponad 10% połączeń kontenerowych, podczas gdy tylko 1% serwisów ro-ro.¹⁴

Tabela poniżej (Tab.2.) prezentuje szacowany procentowy wzrost stawek frachtowych przy przejściu na paliwo niskosiarkowe, z uwzględnieniem rodzaju jednostki ładunkowej i/lub ładunku.

Tab. 2. Zawartość siarki w paliwie statkowym a wzrost stawek frachtowych (w stosunku do obecnego poziomu)

Jednostka frachtowa/ ładunek (1t)	Procentowy wzrost wysokości frachtu		
	1 % S	0,5% S	0,1% S
Kontener	4 – 13%	8 – 18%	44 – 51%
Bela papieru	3 – 10%	6 – 14%	35 – 40%
Samochód ciężarowy	3 – 10%	6 – 14%	35 – 41%
Prywatny samochód	3 – 10%	6 – 14%	35 – 41%
Oleje	3 – 8%	5 – 11%	28 – 32%
Ładunek masowy	4 – 11%	7 – 15%	39 – 44%
Drewno	3 – 10%	6 – 14%	35 – 40%
Stal	3 – 10%	6 – 14%	35 – 40%

Źródło: J. Kalli, T. Karvonen, T. Makkonen, *Sulphur Content ...*, *op. cit.*

Wzrost stawek będzie wyższy na trasach średnich i długich, jednak - zdaniem ekspertów - większe spadki obrotów - nawet do 21% - odczują połączenia średniodystansowe (400-750km), podczas gdy dla serwisów długodystansowych przeciętnie przyjmuje się utratę

¹³ *COMPASS - The COMPetitiveness ... op.cit.*, J. Kalli, T. Karvonen, T. Makkonen; *Sulphur Content... op.cit.*

¹⁴ *Ibidem*



ładunków na poziomie 14,5%, przy założeniu, że cena tony paliwa niskosiarkowego będzie się wahała w granicach 500 USD. Gdyby jednak przyjąć pesymistyczną wersję, a mianowicie, że jego cena osiąga poziom ok. 1000 USD/mt, te spadki mogą zbliżyć się nawet do poziomu 50%.¹⁵

Niewiadome w postaci ceny paliwa niskosiarkowego i powiązanej z tym wysokości frachtu sprawiają, że nakreślenie obrazu transportu europejskiego po 2015r. jest niezwykle trudne. Zdaniem praktyków i ośrodków badawczych, wzrost wysokości stawek frachtowych sprawi, że obecna konkurencyjność żeglugi bliskiego zasięgu w stosunku do transportu drogowego może zostać zakłócona, przyczyniając się do zmiany przepływów w łańcuchach logistycznych w związku z unikaniem strefy SECA, a tym samym do zmiany struktury gałęziowej na rynku europejskim.

Nie oznacza to jednak, że wszystkie połączenia żeglugowe zostaną w taki sam sposób dotknięte przez wprowadzenie nowych regulacji, gdyż działają one w odmiennym otoczeniu rynkowym. Analiza wyników badań przeprowadzonych przez różne ośrodki badawcze, pozwala na wysunięcie wniosku, że w dużej mierze zależeć to będzie od obecnej konkurencyjności serwisów żeglugi bliskiego zasięgu w stosunku do drogowych i kolejowych połączeń alternatywnych. Ponadto, wiele serwisów promowych i ro-ro już teraz konkuruje z transportem drogowym. Te, które cechuje tylko nieznaczna przewaga konkurencyjna, prawdopodobnie, gdy zaczną obowiązywać nowe regulacje, ucierpią najbardziej, a nawet mogą ulec likwidacji.

Dla przykładu, szczegółowe analizy pokazują, że w przepływach ładunkowych między Niemcami a Danią i Szwecją, serwis promowy Travemünde-Trelleborg jest obecnie konkurencyjny w stosunku do transportu drogowego i pozostanie taki nawet przy wzroście cen paliw. Inaczej sytuacja przedstawia się na połączeniach promowych Putgarten-Rödby oraz Helsingør-Helsingborg, gdzie zamiana na paliwo niskosiarkowe spowoduje praktycznie zanik konkurencyjności żeglugi, a przy wysokim koszcie MGO może nawet wystąpić przewaga cenowa transportu drogowego, prowadząc do zamknięcia serwisu.¹⁶

Badania wskazują także, że nowe regulacje w zakresie zawartości SO_x uderzą znacznie w konkurencyjność połączeń ro-ro np. między Europą Zachodnią a republikami bałtyckimi. Długie trasy (wszystkie do Tallina) nie powinny ucierpieć, ale już na krótszych, jak np. Lubeka-Ryga, różnice cenowe mogą być zbyt duże, by zapewnić konkurencyjność serwisów. Poza tym w rejonach, gdzie konkurują między sobą różne połączenia promowe i ro-ro może

¹⁵ T. Notteboom, E. Delhaye, K. Venherle, *Analysis...., op.cit.*

¹⁶ *Ibidem*



też nastąpić przesunięcie z połączeń długodystansowych na kombinację wykorzystującą transport drogowy i połączenia krótkodystansowe.¹⁷

Rodzi to często artykułowaną obawę o przesunięcie masy ładunkowej z powrotem na drogi, co sprzeczne jest z unijną polityką transportową i niweczy dotychczasowe starania o bardziej przyjazną środowisku strukturę gałęziową w przewozach towarowych.

Należy zauważyć, że przytoczone powyżej analizy zakładają stosowanie przez armatorów paliwa 0,1%S, ale regulacja dopuszcza przecież inne rozwiązania, jak np. instalację filtrów, co może pozwolić na zaopatrywanie się w paliwo o wyższej zawartości siarki, ale niewątpliwie jest też sporym wydatkiem inwestycyjnym, którego nie muszą ponosić armatorzy, działający poza obszarem kontroli emisji siarki. Stąd też często wskazuje się na sprzeczność przepisów IMO z regułami wolnej konkurencji, ponieważ zmuszają one armatorów eksploatujących statki w strefach SECA do ponoszenia wyższych kosztów eksploatacyjnych.

Podsumowanie

Podejmowane starania o ochronę ekosystemu Morza Bałtyckiego oraz troska o mieszkańców miast portowych i rejonów przybrzeżnych zaowocowały wprowadzeniem rozwiązań legislacyjnych zmniejszających dopuszczalne limity zawartości związków siarki w spalinach siłowni okrętowych. Jednak szczytne cele przyświecające legislatorom sprzyjają jednocześnie zaburzeniu układu wolnej konkurencji na rynku transportowym.

Sfera transportu i logistyki wrażliwa jest na zmiany cen i niewątpliwie nowe regulacje w zakresie zawartości siarki w paliwach statkowych w rejonach SECA mogą wywołać zmianę przepływów w łańcuchach logistycznych z powrotem na korzyść transportu drogowego, co stałoby w sprzeczności z dotychczasową polityką transportową UE.

Rozważaniom na temat konsekwencji wprowadzenia nowych przepisów towarzyszy znaczna niepewność, co do przyszłych cen paliw niskosiarkowych oraz ich wpływu na wysokość frachtu. Pojawiają się pytania o los wielu serwisów żeglugowych na Bałtyku, gdyż pewnym jest, że to armatorzy operujący wyłącznie na obszarze SECA zostaną dotknięci przez nowe regulacje bardziej niż ci, dla których są to rejony tranzytowe. Przeprowadzane analizy dowodzą, że spokojni mogą być jedynie ci, których serwisy są obecnie konkurencyjne wobec transportu lądowego, gdyż nawet przewidywane zmiany nie zmienią tego faktu.

¹⁷ T. Notteboom, E. Delhaye, K. Venherle, *Analysis...., op.cit.*



Armatorzy oraz porty bałtyckie dopatrują się także zagrożenia nie tylko ze strony przewoźników lądowych, ale także ze strony portów i armatorów rosyjskich oraz portów adriatyckich, których nowe regulacje nie dotyczą. Podejmowane przez nich starania o interwencję Komisji Europejskiej i przesunięcie terminu wejścia w życie nowych przepisów, nie przyniosły oczekiwanego rezultatu.

Konsekwencja armatorów w dążeniu do zachowania konkurencyjności i wspólne działania mogą natomiast skutkować ustanowieniem przez Komisję odpowiednich mechanizmów wsparcia np. w postaci subsydiów, wspieraniem rozwoju nowych technologii oraz promocji stosowania filtrów i paliw alternatywnych.¹⁸

Streszczenie

Starania o ochronę ekosystemu Morza Bałtyckiego oraz troska o mieszkańców miast portowych i rejonów przybrzeżnych zaowocowały wprowadzeniem rozwiązań legislacyjnych zmniejszających dopuszczalne limity zawartości związków siarki w paliwach statkowych.

Celem artykułu jest przedstawienie, jak nowe regulacje prawne wpłyną na konkurencyjność żeglugi na Bałtyku. Bazą do rozważań jest analiza cen paliw niskosiarkowych, ich wpływu na wysokość frachtów oraz potencjalne konsekwencje dla serwisów żeglugowych.

Green Shipping on the Baltic Sea – pro-environmental challenges vs. shipping competitiveness

Summary

Efforts towards protection of the Baltic Sea ecosystem, as well as concerns for inhabitants of port cities and the coastal areas resulted in introduction of new legal requirements, which decrease the permissible limits of sulphur compounds content in marine fuels.

The main purpose of this article is to elaborate the possible influence of the new requirements on the Baltic shipping competitiveness. The discussion is grounded on an analysis of future low-sulphur fuel prices, their influence on freight rates and potential consequences for shipping services operating on the Baltic Sea.

¹⁸ ESPO Circular C-1258....*op.cit.*

**Literatura**

1. *Baltic NECA – economic impacts*, Study report by the University of Turku, Centre for Maritime Studies, 2010
2. *COMPASS - The COMPetitiveness of EuropeAn Short-sea freight Shipping compared with road and rail transport*, Final Report, Transport & Mobility Leuven, 2010
3. ESPO Circular C-1258, *Summary report – Maritime Stakeholders Event “Clean Air at sea – promoting solutions for sustainable and competitive shipping”*, Bruksela 2011
4. *Greener Shipping in the Baltic Sea*, Det Norske Veritas, June 2010
5. *HELCOM, ensuring safe shipping in the Baltic*, Helsinki Commission, Baltic Marine Environment Protection Commission, 2009
6. *Impact Assessment for the revises Annex VI of MARPOL*, raport przygotowany przez ENTEC na zlecenie Maritime Coast Guard Agency, 2009.
7. Kalli J., Karvonen T., Makkonen T., *Sulphur Content in ships bunker fuel in 2015 – a Study on the Impacts of the New IMO Regulation on Transportation Costs*, Publications of Ministry of Transport and Communications, Helsinki 31/2009
8. *Low sulphur fuels – properties and associated challenges*, Det Norske Veritas, 10/2009
9. *Maritime Activities in the Baltic Sea – an integrated thematic assessment on maritime activities and response to pollution at sea in the Baltic Sea Region*, Baltic Sea Environment Proceedings No. 123, HELCOM 2010
10. Notteboom T., Delhaye E., Venherle K., *Analysis of the Consequences of Low Sulphur Fuel Requirements*, raport na zlecenie European Community Shipowners' Association (ECSA), 29 January 2010.