

Wiesław Piotrkowski, Henryk Śniegocki, Przemysław Wilczyński

Uwarunkowania formalno-prawne oraz techniczne bunkrowania statków paliwem LNG w polskich portach

JEL: Q01 DOI: 10.24136/atest.2019.093
Data zgłoszenia: 15.12.2018 Data akceptacji: 08.02.2019

W artykule omówiono techniczne sposoby realizacji bunkrowania statków morskich paliwem LNG pochodzącym ze zbiorników transportowych dostarczanych do portu środkami transportu drogowego. W artykule wskazano konieczność stosowania właściwych standardów bezpieczeństwa przy wyborze miejsca transferu LNG oraz z dostosowanie procedur transferu paliwa LN [1]G ze zbiorników transportowych na statki zasilane DFE.

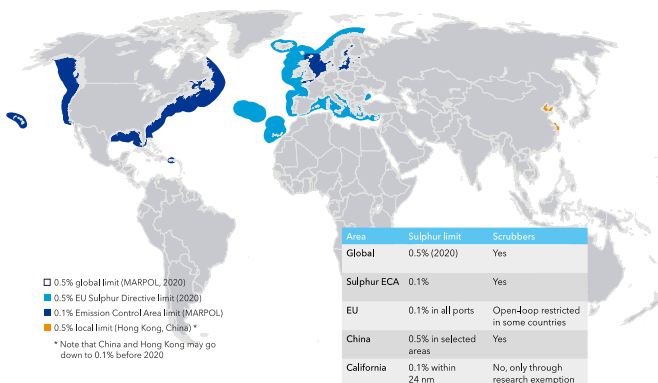
Autorzy artykułu wskazują pilną potrzebę dostosowania krajowych przepisów prawnych w zakresie organizacji miejsc transferu, jak również realizacji bunkrowania statków paliwem LNG w polskich portach

Wstęp

Zmiany wprowadzone w 2014 roku do Międzynarodowej Konwencji MARPOL związane z ograniczeniem emisji do atmosfery związków siarki SO_x pochodzących ze spalin z silników statkowych wymusiły na operatorach statków zastosowanie paliwa o zawartości siarki powyżej 0,5%. [2].

Zmiany przepisów w zakresie stosowania paliw o niskiej zawartości związków siarki dotyczą nie tylko wydzielonych specjalnych stref ECA (ang. Emission Control Area), ale po 2020 mają mieć zasięg globalny.

Statki zasilane tradycyjnie paliwem wchodząc w strefę ECA odpowiednio wcześniej zmieniają paliwo, tak aby spełnić wymogi konwencyjne.



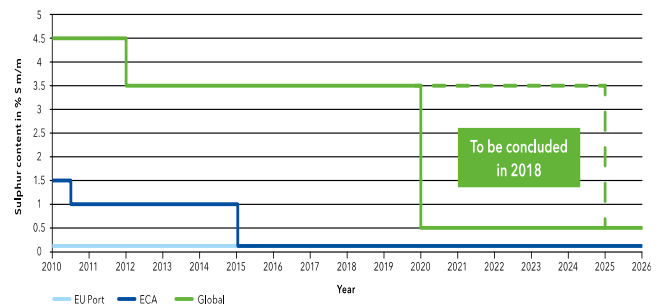
Rys. 1. ECA - strefy ograniczonej emisji SO_x. [3]

Od 2015 roku w portach EU jak również w strefach ECA w Europie i USA istnieje obowiązek stosowania paliw o zawartości siarki poniżej 0,1%. Na rysunku przedstawiono strefy ECA, gdzie stosowane powinny być paliwa z zawartością siarki poniżej 0,1%.

Zakłada się także, że po roku 2020 zawartość siarki w paliwach stosowanych na całym świecie nie powinna przekraczać 0,5%.

Zmiany zawartości siarki w stosowanych paliwach na przestrzeni ostatnich lat prezentuje poniższy rysunek 2.

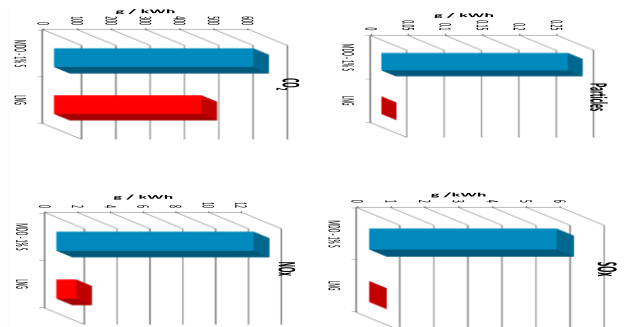
Alternatywą dla tradycyjnych paliw statkowych opartych na ciężkich olejach HFO (ang. Heavy Fuel Oil) i oleju napędowym MGO (ang. Marine Gas Oil) jest zastosowanie jako paliwa LNG (ang. Liquefied Natural Gas) oraz konieczność wprowadzenia do eksploatacji silników DFE (ang. Dual Fuel Engine). [4]



Rys. 2. Zawartość siarki w paliwie w perspektywie kolejnych lat. [3]

Za stosowaniem LNG jako paliwa zasilającego główny napęd statków w strefach ECA w miejsce tradycyjnych paliw takich jak HFO mogą być mniejsze wartości emisji wielu toksycznych związków takich jak SO_x, NO_x, CO₂ i cząstek stałych.

Porównanie pod względem emisji do atmosfery w/w związków podczas spalania obu paliw prezentuje rysunek 3.



Rys. 3. Porównanie emisji zanieczyszczeń do atmosfery przez spalanie MDO i LNG. [1]

W każdym przypadku emisja zanieczyszczeń do atmosfery po spalaniu LNG jako paliwa jest dużo mniejsza niż w przypadku paliw tradycyjnych. Największa redukcja emisji zanieczyszczeń do atmosfery po spalaniu LNG występuje w przypadku cząstek stałych i związków siarki.

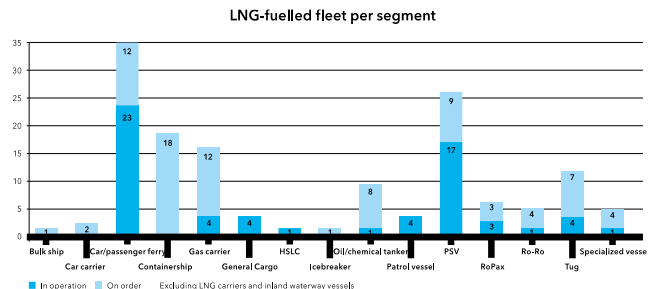
1. Regulacje prawne w zakresie realizacji operacji bunkrowania paliwem LNG

W 2015 IMO przyjęła Kodeks IGF (ang. The International Code of Safety for Ships Using Gases or Other Low-Flashpoint Fuels), który wszedł w życie z dniem 1 stycznia 2017 roku.

Kodeks IGF zawiera wytyczne w zakresie budowy kadłuba i klasyfikacji statków, zbiorników kriogenicznych, przeznaczonych do składowania paliwa LNG na statkach, instalacji paliwowych i silni-

ków DFE oraz zakres wymaganych szkoleń dla załogi tego typu statków. [4]

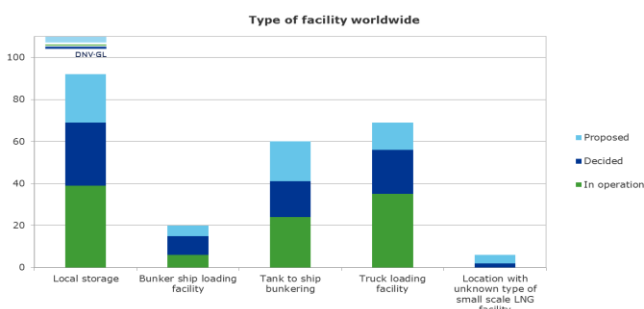
Liczba statków eksploatowanych na świecie zasilanych paliwem LNG oraz tych nowobudowanych stale rośnie, co prezentuje rysunek 4. Wśród najbardziej popularnych typów statków wykorzystujących LNG jako paliwo są promy pasażerskie oraz statki typu PSV (*ang. Platform Supply Vessel*).



Rys. 4. Typy i liczba statków zasilanych LNG w eksploatacji i tych nowobudowanych. [5]

Przy wzrastającej liczbie statków zasilanych paliwem LNG istnieje konieczność budowy infrastruktury środków transportu potrzebnych do bunkrowania tych statków w portach europejskich. W niektórych państwach EU takich jak Holandia, Belgia czy Norwegia istnieje dobrze funkcjonująca infrastruktura zapewniająca stałą dostawę gazu LNG wykorzystująca do tego celu, stałe instalacje LNG, autocysterny oraz bunkierki LNG.

Rysunek 5 prezentuje obecne i planowane możliwości realizacji operacji bunkrowania statków paliwem LNG w skali globalnej.



Rys. 5. Sposoby realizacji bunkrowania statków paliwem LNG [5]

1.1 Przepisy i standardy międzynarodowe

Standardy bezpieczeństwa podczas transferu LNG pomiędzy statkami, czy w relacji statek – terminal LNG zostały opracowane przy udziale takich organizacji jak SIGTTO, czy INTERTANKO. Operacje typu STS (*ang. Ship to Ship*) realizowane są z powodzeniem od kilkudziesięciu lat na całym świecie. [6]

W planowanie i organizację transferu LNG zaangażowane są wszystkie strony biorące udział w operacji bunkrowania a wypracowane międzynarodowe standardy można stosować na gruncie krajowym. Organizowanie operacji bunkrowania statek – statek bazuje na standardach wypracowanych podczas prowadzenia zwykłych operacji przeladunkowych w terminalach LNG lub podczas operacji STS. Systemy zarządzania bezpieczeństwem statków, które biorą udział w operacji bunkrowania mają to samo źródło pochodzenia – Konwencję SOLAS, a dokładniej Kodeks Bezpiecznego Zarządzania Statkiem ISM Code. [7], [8]

1.2 Uwarunkowania prawne bunkrowania statków paliwem LNG w portach polskich

Bunkrowanie statków paliwem LNG może w Polsce odbywać się w oparciu o uwarunkowania prawne zawarte w Ustawie z dnia 11 stycznia 2018 roku o „elektromobilności i paliwach alternatywnych.” Powyższa ustawa to, póki co, jedyne źródło prawne w Polsce dotyczące operacji bunkrowania w portach statków paliwem LNG.

Zgodnie z tą ustawą, minister właściwy do spraw energii, w porozumieniu z ministrem właściwym do spraw gospodarki morskiej oraz ministrem właściwym do spraw Żeglugi Śródlądowej określi, w drodze rozporządzenia:

- 1) szczegółowe wymagania techniczne dotyczące bezpiecznej eksploatacji, naprawy i modernizacji punktów bunkrowania skroplonego gazu ziemnego (LNG),
- 2) rodzaje badań technicznych punktów bunkrowania skroplonego gazu ziemnego (LNG) przeprowadzanych przez TDT oraz sposób i terminy ich przeprowadzania. [9]

Jednak wciąż brakuje przepisów wykonawczych tj. rozporządzeń ministra właściwego nadzorującego bezpieczeństwo funkcjonowania polskich portów.

W zakresie tych uregulowań, powinno się zawrzeć wymogi, jakie powinny spełniać miejsca w portach morskich wyznaczone do realizacji operacji bunkrowania oraz wymagania w stosunku do środków transportu drogowego realizującego operacje bunkrowania statku w polskich portach.

W stosunku do wyboru i planowania miejsc transferu LNG ze zbiorników transportowych na statek jest także brak przepisów prawnych regulujących przeciwpożarowe zabezpieczenie tych miejsc. Wspomniana wcześniej ustawa nakłada obowiązek na podmiot zarządzający portem morskim należącym do sieci bazowej TEN-T przygotowanie planu lokalizacji punktów bunkrowania skroplonego gazu ziemnego (LNG) lub możliwości bunkrowania za pomocą bunkierek oraz punktów zasilania jednostek pływających energią elektryczną z łądu, oraz przekazanie go do konsultacji z właściwymi operatorami systemów dystrybucyjnych elektroenergetycznych i gazowych, w terminie 6 miesięcy od dnia wejścia w życie niniejszej ustawy. [9]

Również na poziomie regionalnym przepisy i zarządzenia Dyrektorów polskich Urzędów Morskich dotyczące ochrony przeciwpożarowej portów i terminali nie obejmują zagadnień związanych z operacjami bunkrowania statków paliwem LNG.

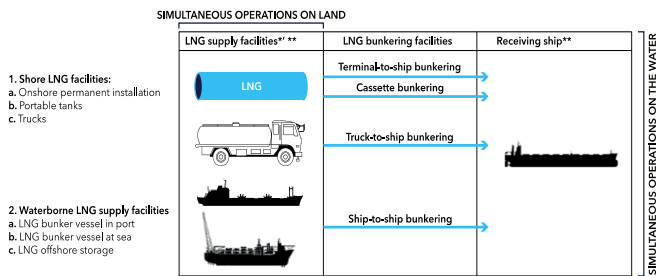
Dyrektor Urzędu Morskiego w Gdyni zatwierdził tylko tymczasową instrukcję technologiczną pozwalającą na realizację bunkrowania statków paliwem LNG w Gdańsku. [10]

2. Bunkrowanie statków PALIWEM LNG

Wśród wielu istotnych operacji w procesie eksploatacji każdego statku jest bunkrowanie paliwa. Ze względu na właściwości fizykochemiczne LNG bunkrowanie tego paliwa jest operacją wymagającą odpowiedniego przygotowania i zabezpieczenia ze strony administracji państwa, portu, operatora instalacji oraz bunkrowanego statku.

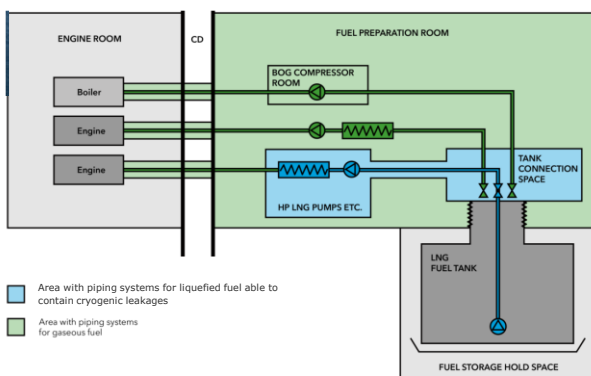
Najpowszechniejszym obecnie sposobem bunkrowania jest transfer LNG z bunkierek LNG na statki jednak tam, gdzie nie ma dostępnych tego typu jednostek realizuje się bunkrowanie ze zbiorników transportowych dostarczanych środkami transportu drogowego.

Wszystkie dostępne obecnie sposoby realizacji operacji bunkrowania statków paliwem LNG przedstawia rysunek 6.



Rys. 6. Techniczne rozwiązania operacji bunkrowania statków paliwem LNG [11]

Rysunek 7 prezentuje uproszczony schemat instalacji paliwowej silnika DFE i kotłów zasilanych paliwem LNG, w skład której wchodzi zbiornik kriogeniczny, w którym składowany jest LNG, pompy paliwowe, kompresory typu HD (ang. Heavy duty) i LD (ang. Low Duty).



Rys. 7. Uproszczony schemat zasilania silników i kotłów statkowych paliwem LNG [12]

Każdy podmiot odpowiedzialny za bunkrowanie paliwa LNG powinien dokładnie zdefiniować zasady bezpieczeństwa, zakres odpowiedzialności podczas prowadzenia takiej operacji. Należy także określić obowiązki poszczególnych osób biorących udział w bunkrowaniu LNG np. opis stanowiska pracy. Zwykle osoba wyznaczona PIC (ang. Person in Charge) jest odpowiedzialna za nadzór nad prowadzoną operacją i stosowanie procedur zgodnie z procesem bunkrowania.

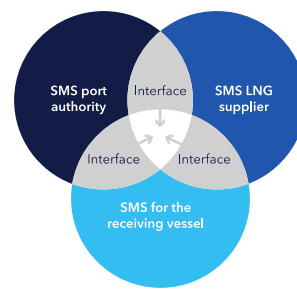
Każdy dostawca paliwa LNG dysponuje instrukcją technologiczną, w której zawarte są informacje na temat planowania, organizacji i przebiegu operacji bunkrowania, a także uzgodnienia dotyczące komunikowania się oraz konieczności uzgodnień parametrów transferu i wypełnienia stosownych list kontrolnych. [10]

Nie zawsze wśród stron biorących udział w operacji bunkrowania istnieje spójność systemów zarządzania bezpieczeństwem i kompatybilność procedur i list kontrolnych. Zwykle osiąga się kompromis pozwalający w bezpieczny sposób zrealizować transfer paliwa.

Najmniej rozbieżności pojawia się w realizacji transferów statek-statek, stała instalacja (terminal LNG) – statek, gdyż standardy w obu przypadkach przyjęto takie jak podczas operacji przeładunkowych dotyczących LNG jako ładunku.

Największe problemy powstają podczas organizacji transferu LNG ze zbiorników transportowych dostarczanych transportem drogowym do portu i dla bunkrowania statku.

Rozbieżności w procedurach, nazewnictwie, instrukcjach technologicznych, zabezpieczeniach przeciwpożarowych jest na tyle istotna, że wymaga dostosowania na poziomie przepisów krajowych, których póki co w Polsce brakuje.



Rys. 8. Kompatybilność systemów zarządzania bezpieczeństwem [11]

3. planowanie miejsc do bunkrowania LNG

Nadrzędną rolę w planowaniu miejsc i organizowaniu operacji bunkrowania pełni administracja portu. Jej rola jest decydująca w zakresie rozwoju i zapewnienia bezpieczeństwa w przygotowaniu miejsc wykorzystywanych do bunkrowania statków paliwem LNG pochodzącym ze zbiorników transportowych.

Najbardziej odpowiednie miejsca w porcie do realizacji transferu LNG to te nabrzeża, na których odbywa się przeładunek innych paliw płynnych, jednak dostępność tych nabrzeży dla środków transportu drogowego wydaje się problematyczna z wielu względów. Nie zawsze typ statku wymagający bunkrowania LNG to zbiornikowiec, dla którego nabrzeża paliwowe są przystosowane, zaś wykorzystywanie nabrzeży dedykowanych przeładunkowi paliw płynnych dla innych typów statków jest nieekonomiczne i funkcjonalnie nieuzasadnione. Inne typy nabrzeży w portach wraz z ich wyposażeniem nie są przystosowane do przeładunku materiałów łatwopalnych, co dyskwalifikuje planowaną operację bunkrowania.

3.1 Rola administracji portu

Administracja portu powinna określić odpowiedzialność za operację bunkrowania oraz schemat realizacji operacji transferu przez operatorów zbiorników transportowych z gazem LNG. Administracja portu może zdecydować o konieczności stosowania innych procedur niż wymagania IMO, ISO czy towarzystw klasyfikacyjnych.

Władze portu powinny przede wszystkim określić: [9]

- schemat prowadzenia operacji bunkrowania,
- kryteria dotyczące akceptowalnego ryzyka,
- możliwość wyboru lokalizacji do prowadzenia bunkrowania,
- możliwość korzystania z przenośnych urządzeń do bunkrowania,
- ograniczenia podczas operacji bunkrowania, takich procesów jak równoczesne prowadzenie operacji ładunkowych, obecność pasażerów,
- ogólne plany awaryjne i uzgodnienia,
- sterowanie ruchem i jego ograniczenia,

3.2 Zadania operatora realizującego bunkrowanie

W fazie planowania i prowadzenia operacji bunkrowania operator jest odpowiedzialny za: [9]

- zdefiniowanie procesu,
- opracowanie koncepcji i scenariuszy prowadzenia operacji bunkrowania,
- przeprowadzanie ocen ryzyka i ustalanie kryteriów akceptacji ryzyka, które odzwierciedlają akceptację ryzyka przez firmy (jeśli są one bardziej rygorystyczne niż obowiązujące w prawodawstwie).
- przeprowadzenie niezbędnych analiz w porozumieniu z władzami lokalnymi portu,
- uzyskanie odpowiednich zezwoleń na instalację i eksploatację miejsc do bunkrowania,
- szczegółowy projekt systemów bunkrowania,

3.3 Statek bunkrowany

Zaangażowanie operatora/armatora bunkrowanego statku jest na tym etapie generalnie ograniczone, ale może on zostać zaangażowany i wspólnie z operatorem być odpowiedzialny za bunkrowanie celem zapewnienia kompatybilności i zaangażowania w fazie operacyjnej, w zależności od umowy handlowej.

Operator statku powinien również poinformować operatora stacji paliw, jeżeli są istotne:

- a) jednoczesne operacje podczas bunkrowania,
- b) jedno lub więcej wymagań wymienionych w listach kontrolnych nie zostanie spełniona.

Wnioski

Istnieje pilna potrzeba wdrożenia do przepisów krajowych istniejących już i stosowanych z powodzeniem procedur i standardów bezpieczeństwa wypracowanych przez organizacje międzynarodowe zajmujące się transportem, przeladunkiem i składowaniem gazu LNG.

Brak odpowiednich przepisów prawnych i jasno określonych wymagań w zakresie przygotowania miejsc w portach do realizacji transferu LNG ze zbiorników transportowych na statki powoduje znaczne opóźnienia w realizacji założeń przyjętych w ustawie o paliwach alternatywnych.

Konieczność dostosowania systemów zarządzania bezpieczeństwem dla środków transportu drogowego do istniejących i funkcjonujących od wielu lat w transporcie morskim i w portach wydaje się kluczowym działaniem prowadzącym do właściwego planowania miejsc do bunkrowania paliwa LNG oraz realizacji samego procesu transferu paliwa.

Bibliografia

1. O. Akselsen, Norwegian regulatory regime on emission, ECA Zones and use of LNG, Norwegian Maritime Authority, 2015.
2. IMO, The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973 (MARPOL Convention) consolidated 6th edition, London: IMO, 2017.
3. DNV-GL, Global Sulphure Cap 2020, DNV-GL, 2016.
4. IMO, The International Code of Safety for Ships Using Gases or Other Low-Flashpoint Fuels, London: IMO, 2016.
5. DNV-GL, In Focus - LNG as Ship Fuel, DNV-GL, 2015.
6. CDI, ICS, OCIMF & SIGTTO, Ship to Ship Transfer Guide, first edition red., Edinburgh: Whithersby Publishing Group Ltd, 2013.
7. IMO, The International Convention for the Safety of Life at Sea, SOLAS 1974, Consolidated edition, London: IMO, 2014.
8. IMO, The International Safety Management Code, ISM Code, London: IMO, 2014.
9. Sejm RP, Dz.U. 2018 poz. 317 USTAWA z dnia 11 stycznia 2018 r. o elektromobilności i paliwach alternatywnych, Warszawa: Sejm RP, Dz.U. 2018 poz. 317, 2018.
10. J. Augustyniak, H. Śniegocki i P. Wilczyński, Tymczasowa instrukcja technologiczna bunkrowania statków paliwem z cystem samochodowych LNG oraz z bunkierki LNG, Gdańsk, 2018.
11. DNV-GL, Development and operation of liquefied natural gas bunkering facilities, DNV-GL, 2015.
12. B. Scholz, Experience of DNVGL with LNG fuelled vessels and the IGF code in our rules, DNV-GL, 2016.

Technical and legal conditions of the ship's LNG bunkering operations in Polish ports

The article discusses the technical methods of carrying out the bunkering of sea-going vessels with LNG fuel coming from transport tanks delivered to the port by trucks.

Authors indicates the necessity of applying appropriate safety standards when selecting the LNG transfer location and the adjustment of LNG fuel transfer procedures from transport containers to DFE-powered vessels.

The paper point to the urgent need to adapt national legal provisions regarding the organization of transfer places, as well as the implementation of bunkering of ships with LNG fuel in Polish ports

Autorzy:

mgr inż. kpt. ż. w. Wiesław Piotrkowski – Urząd Morski w Gdyni, e-mail w.piotrkowski@wp.pl

dr hab. inż. kpt. ż. w. Henryk Śniegocki – Uniwersytet Morski w Gdyni, Wydział Nawigacyjny – Kierownik Eksploatacji Statku, e-mail: henryksa@wn.am.gdynia.pl

dr inż. kpt. ż. w. Przemysław Wilczyński – Uniwersytet Morski w Gdyni, Wydział Nawigacyjny - Katedra Eksploatacji Statku, e-mail: p.wilczynski@wn.umg.edu.pl