

Wiśnicki B., Onyśko P.: Logistyka przewozów morskich w obsłudze terminalu LNG w Świnoujściu, [w:] Transport morski w międzynarodowych procesach logistycznych, praca zbiorowa pod redakcją Henryka Salmonowicza, Wydawnictwo Zapol, Szczecin 2012, s. 209-218.

Bogusz Wiśnicki  
Akademia Morska w Szczecinie

Piotr Onyśko  
Akademia Morska w Szczecinie

## ANALIZA PRZEWOZÓW MORSKICH W OBSŁUDZE TERMINALU LNG W ŚWINOUJŚCIU

**Streszczenie:** Analiza dotyczy wybranych uwarunkowań ekonomicznych i eksploatacyjnych przewozów morskich w obsłudze terminalu LNG w Świnoujściu. Omówiono możliwe kierunki dostaw gazu do Polski i czynniki mające wpływ na opłacalność i bezpieczeństwo tych dostaw. Przeanalizowano jednostki morskie niezbędne do transportu gazu skroplonego pod względem ich ilości i rodzaju. Na podstawie poczynionych ustaleń, wyciągnięto szereg autorskich wniosków:

**Słowa kluczowe:** transport morski gazu, terminal LNG, gazowce.

### 1. WSTĘP

Możliwość wykorzystania LNG na rynku europejskim jest ograniczona ilością i wielkością istniejących portowych terminali importowych. Z racji tego, że transport morski LNG cechuje większa elastyczność niż transport rurociągowy, jest on szansą na dywersyfikację dostaw gazu do całej Europy. W związku z rosnącym popytem na gaz, rośnie liczba krajów, które chcą sprowadzać gaz LNG drogą morską. W tej grupie oprócz Niemców, Cypru i Irlandii jest Polska [6]. Budowa gazoportu w Porcie Świnoujście jest już bardzo zaawansowana. Plan inwestycyjny przewiduje, że w 2014 r. w Świnoujściu zostanie obsłużony pierwszy gazowiec.

Inwestycja, jaką jest budowa terminalu LNG w Świnoujściu jest określana jako strategiczna. Często tego typu przedsięwzięcia są realizowane na przekór rachunkowi ekonomicznemu. Warto jednak poznać uwarunkowania rynkowe, jakie charakteryzują transport morski gazu skroplonego. Rozwój terminalu LNG w Świnoujściu powinien wiązać się ze sporządzeniem racjonalnego planu działań, który pozwoli na realizację głównego celu, jakim jest import drogą morską do Polski surowca energetycznego, jakim

jest gaz. Plan ten powinien wiązać się z wyborem optymalnych scenariuszy działań zarówno z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego jak i efektywności ekonomicznej państwa. W przypadku zaopatrzenia Polski w gaz LNG drogą morską, należy przeanalizować i dokonać zasadniczych wyborów w zakresie m.in. przewidywanego kierunku importu gazu LNG do Polski oraz pozyskania jednostek morskich niezbędnych do bezpiecznego przewozu LNG. Poniższa analiza jest próbą wyjścia na przeciw tym strategicznym decyzjom.

## **2. KIERUNKI IMPORTU GAZU LNG**

Większość światowych dostaw gazu ziemnego pochodzi z krajów posiadających ogromne zasoby tego surowca. Największe złoża gazu ziemnego występują w rejonach południowo-wschodniej Azji, Oceanii oraz w Afryce i na Bliskim Wschodzie. Rosja posiada obecnie ponad 23% udziału w światowym rynku gazu, natomiast Iran i Katar odpowiednio ponad 15% i 13%, co czyni je na dzień dzisiejszy trzema państwami o największej koncentracji złóż gazu ziemnego na świecie.

Największym eksporterem skroplonego gazu ziemnego jest Indonezja, następnie Malezja, Algieria i Katar, które posiadają razem ok. 70% udziału w światowym eksporcie. Mimo tego, że kraje te nie są w ścisłej światowej czołówce państw posiadających naturalne zasoby gazu, eksportują one najwięcej gazu LNG. Spowodowane jest to tym, że w krajach tych transport gazociągami jest utrudniony lub całkowicie niemożliwy, dlatego właśnie tam powstają terminale morskie eksportowe (nadawcze) LNG.

Możliwości produkcyjne terminali eksportowych wynoszą średnio około 10 mln ton gazu rocznie. Jednym z największych jest terminal Botang w Indonezji, który potrafi przepompować na gazowce ponad 22 mln ton LNG w ciągu roku. W konsekwencji, największą wydajność na świecie posiada Indonezja, która za pomocą dwóch terminali eksportowych potrafi rocznie przeładować ponad 35 mln ton gazu. Następna w kolejności jest Algieria dysponująca czterema terminalami, która jest w stanie przepompować prawie 25 mln ton gazu gotowego do transportu morskiego. Malezja obsługuje obecnie ponad 15 mln ton gazu w ciągu roku.

Wiele terminali eksportowych jest w fazie planowania i budowy. Terminale tego typu budowane są w portach Australii, Iranu i Kataru i mają na celu zwiększenie ilości i płynności transportowanego gazu LNG. Plany budowy kolejnych terminali morskich w większości dotyczą regionów Oceanii oraz Afryki. Szybko rosnąca liczba terminali spowodowana jest m.in. przez szerokie zastosowanie LNG w różnych dziedzinach produkcji oraz niskie koszty jego produkcji i transportu. Dlatego też z końcem 2011 roku kolejne terminale pojawią się m.in. w Nigerii, Iranie, Rosji, czy Australii.

Na świecie funkcjonuje 67 regazyfikacyjnych terminali skroplonego gazu ziemnego, a najwięcej z nich znajduje się w Japonii – 24 [1]. W tym kraju znajduje się najwięcej wysoko wyspecjalizowanych terminali odbiorczych do regazyfikacji gazu. Działa tam również największy na świecie terminal Sodegaura k. Tokio, którego możliwości odbiorcze wynoszą ok. 10 mln ton LNG rocznie. Azja obok Europy posiada najwięcej terminali odbiorczych, wyprzedzając w tym zestawieniu Amerykę Północną i Południową. Udział Japonii w światowym imporcie LNG wynosi ok. 64%, co daje temu państwu

prawie 80% udział w rynku azjatyckim. Kraj ten jest prawdziwym potentatem i jednocześnie ekspertem w imporcie gazu ziemnego w postaci skroplonej.

Obok Japonii, rozwój rynku, gdzie importuje się coraz więcej gazu w postaci skroplonej widoczny jest w Korei Południowej, Tajlandii i innych krajach azjatyckich. Kilka terminali budowanych jest i planowanych w Chinach, które również mają zamiar dołączyć do grupy konsumentów gazu ciekłego. W ciągu najbliższych lat do grona importerów dołączą licznie inne kraje reprezentują ce wszystkie kontynenty, m.in. Brazylia, Liban, Filipiny, Czechy oraz Polska [12].

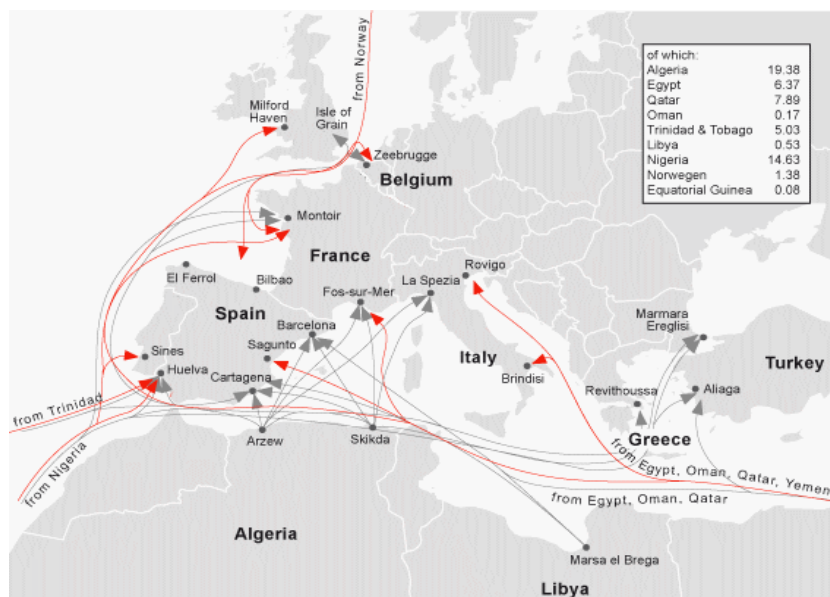
### 3. TERMINALE LNG W EUROPIE

W Europie istnieje 19 terminali odbiorczych, z czego 6 w Hiszpanii, która jest liderem UE w imporcie LNG. W budowie znajduje się 19 terminali, z czego 8 w Europie, a planuje się budowę 40 kolejnych [10]. Europejskie terminale importowe LNG to ważne węzły logistyczne, pełniące zadania odbioru i dystrybucji gazu ziemnego. Wysoce wyspecjalizowanymi terminalami dysponują takie kraje, jak: Belgia, Francja, Grecja, Włochy, Portugalia, Hiszpania, Turcja, Wielka Brytania i Norwegia. Wielkość ich i możliwości przeładunkowe zwiększają się dostosowując się do rosnącego zapotrzebowania na gaz. Ta zasada będzie tyczyć także nowobudowanego terminalu w Świnoujściu.

Terminale w Europie usytuowane są głównie wzdłuż wybrzeży mórz i oceanów, z dala od metropolii. Niektóre z nich wysunięte są w głąb morza, inne znajdują się na wyspie, co zwiększa w pewnym stopniu bezpieczeństwo operacji ładunkowych. Terminale w Europie posiadają jedno nabrzeże, przy którym rozładowywane są gazowce. Wyjątkiem jest terminal Montoir de Bretagne, który posiada dwa nabrzeża przeładunkowe.

Najbardziej zaawansowanym technologicznie terminalem, zbudowanym zgodnie z wysokimi normami bezpieczeństwa, jest terminal Revihoussa w Grecji. Liderem pod względem objętości magazynowania jest terminal Grain w Wielkiej Brytanii, gdyż posiada siedem zbiorników o łącznej pojemności 770000 m<sup>3</sup> gazu. Rozpatrując możliwość obsługi największych statków, terminale Montoir de Bretagne i Grain mogą obsłużyć jako jedyne jednostki o pojemności ponad 200000 m<sup>3</sup>. Pod względem zdolności przeładunkowej prym w Europie wiodzie terminal w Barcelonie, który jest w stanie obsłużyć ok. 10,5 mld m<sup>3</sup> rocznie [7].

W Europie największymi importerami gazu są Francja i Hiszpania, ale w planach UE jest budowa kolejnych terminali odbiorczych, które mają na celu zapewnienie większego bezpieczeństwa energetycznego Europy i zwiększyć konkurencyjność dostaw. Terminale importowe w Hiszpanii, Belgii, Francji, Turcji i Włoszech stanowią główne punkty dystrybucji skroplonego gazu ziemnego w skali całego kontynentu. Gaz LNG trafia do Europy głównie z Algierii i Nigerii, a w mniejszych ilościach z Kataru, Libii i Omanu (rys. 1, tab. 1). Dość interesujące z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego jest zapewnianie dywersyfikacji kierunków importu gazu. Wzorem może być Hiszpania, która zakontraktowała i sprowadza gaz z aż siedmiu krajów. Pomimo znacznych różnic w kosztach zakupu i transportu gazu taka polityka gospodarcza i transportowa pozwala na większą elastyczność w zarządzaniu dostawami energii.



**Rys. 1. Główne kierunki importu LNG do Europy**

Źródło: opracowanie własne na podstawie <http://www.eon.com/> [dostęp grudzień 2011].

**Tablica 1.**

**Importerzy i eksporterzy LNG w Europie [mld m<sup>3</sup>]**

Eksporterzy / Importerzy	Malezja	Algieria	Katar	Nigeria	Oman	Abu-Dhabi	Libia	Razem import
<b>Belgia</b>		2,94						2,94
<b>Gracja</b>		0,45						0,45
<b>Hiszpania</b>	0,17	6,28	3,37	4,59	1,15	0,19	0,60	16,35
<b>Włochy</b>		1,14		4,18			0,50	5,82
<b>Portugalia</b>				1,32				1,32
<b>Turcja</b>		2,98		0,97				3,95
<b>Francja</b>		6,41		0,79		0,08		7,28
<b>Razem eksport</b>	0,17	20,2	3,37	11,85	1,15	0,27	1,1	38,11

Źródło: opracowanie własne na podstawie Energy Information Administration: International Energy Outlook 2005, <http://www.tonto.eia.doe.gov/>, [dostęp grudzień 2011]

## 4. FLOTA GAZOWCÓW LNG

W celu bezpiecznego transportu gazu skroplonego z miejsca jego załadunku do miejsca regazyfikacji używa się specjalnie przystosowanych do tego celu jednostek. Wszystkie tego typu statki budowane są zgodnie z [4]:

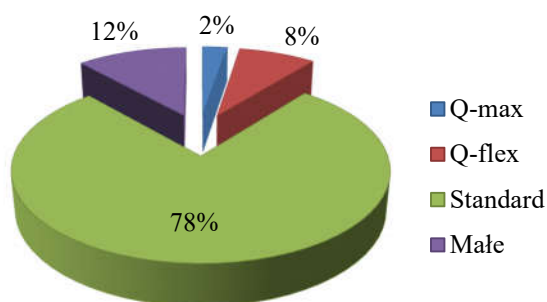
- 1) przepisami instytucji klasyfikacyjnych,
- 2) Konwencją SOLAS,
- 3) kodem IGC dotyczącym budowy i wyposażenia statków przystosowanych do przewozu gazów skroplonych,
- 4) przepisami krajowymi.

Statki przeznaczone do przewozu gazu powinny być wyposażone w urządzenia, które zapewnią odpowiednie warunki jego przewozu. Jednostki takie nazywamy zbiornikowcami kriogenicznymi, potocznie nazywane „gazowcami” lub „metanowcami”. Gazowiec to statek przeznaczony do transportu gazu w stanie skroplonym, pod wysokim ciśnieniem (LPG) lub niskiej temperaturze (LNG) [4]. Są to jednostki, których używa się również do przewozu gazów chemicznych. Transport gazu na jednostkach LNG dokonywany jest za pomocą gazowców pełnochłodzących, ponieważ odbywa się w temperaturze ok.  $-161,5^{\circ}\text{C}$ . Jednostki te wyposażone są najczęściej w zbiorniki sferyczne lub membranowe, przystosowane do pracy w niskich temperaturach [2, 3, 11].

Cechą wspólną wszystkich gazowców LNG jest posiadanie własnych instalacji wyładunkowych wyposażonych w pompy, umożliwiające przetłaczanie gazu w postaci płynnej w ilościach nawet do  $10000\text{ m}^3/\text{h}$ . Każdy gazowiec musi posiadać również specjalne wspomagane komputerowo instalacje balastowe, pozwalające zachować odpowiednią stateczność podczas za- i wyładunku [8].

Budowa jednostek do przewozu LNG jest dużym wyzwaniem technologicznym, dlatego zaledwie dziesięć krajów posiada odpowiednio przystosowaną do tego celu technologię, bazę i doświadczenie. Do krajów tych należą: Finlandia, Francja, Niemcy, Włochy, Japonia, Korea Południowa, Holandia, Norwegia, Hiszpania i USA. Światowa flota gazowców w 2010 r obejmowała 344 jednostki (rys. 2), wśród których zdecydowanie przeważają jednostki średnie o pojemności  $120000\text{--}175000\text{ m}^3$  [9]. Jednostki LNG dzielimy na cztery grupy:

- 1) małe (poniżej  $120000\text{ m}^3$ ),
- 2) standard ( $120000\text{ m}^3\text{--}175000\text{ m}^3$ ),
- 3) Q-flex (ok.  $216000\text{ m}^3$ ),
- 4) Q-max (ok.  $260000\text{ m}^3$ ).



Rys. 2. Struktura rodzajowa floty LNG

Źródło: opracowanie własne na podstawie *Shipbuilding history: World fleet of LNG carieers*, <http://shipbuildinghistory.com/> [dostęp grudzień 2011]

## 5. Uwarunkowania eksploatacyjne terminalu LNG w Świnoujściu

Budowany obecnie terminal LNG w Świnoujściu jest w dużym stopniu wzorowany na tym, który istnieje od 2004 r. w Porcie Sines w Portugalii (tab. 2). W konsekwencji,

technologia przeładunku i regazyfikacji polskiego terminalu będzie zbliżona do portugalskiego gazoportu. Różnice będą polegały głównie na sposobie rekompresji i większej pojemności zbiorników, jakie powstaną w polskim terminalu. Ponadto terminal w Świnoujściu będzie miał rurociąg przyłączeniowy i bezpośrednie połączenie z systemem sieci gazowej Gaz-Systemu. Odbiorcami gazu będą w większości przedsiębiorstwa i odbiorcy indywidualni zlokalizowani w obrębie województwa zachodniopomorskiego. Największym odbiorcą gazu w tym regionie są Zakłady Chemiczne Police, do których gaz trafia za pomocą sieci przesyłowej. Istotną zaletą będzie możliwość zaopatrywania także tych odbiorców, którzy nie są przyłączeni do tradycyjnej sieci przesyłowej. Lokalni odbiorcy gazu mogą przewozić gaz ze Świnoujścia za pomocą autocystern. Bardzo dużą zaletą w tym wypadku jest możliwość zaopatrywania w gaz odbiorców, którzy są odcięci na pewien okres od dostaw gazu ze względu na konieczność przeprowadzenia remontu sieci przesyłowej. Wykorzystanie LNG na terenie województwa zachodniopomorskiego może w tym wypadku zapewnić zaopatrzenie jego odbiorców bez konieczności przerywania dostaw.

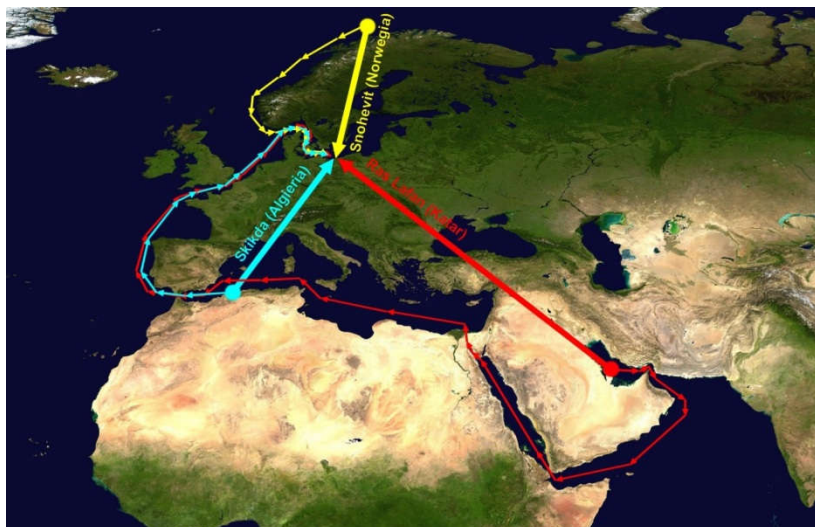
Tabela 21.

**Porównanie terminali: istniejącego w Portugalii i budowanego w Polsce**

	<b>Terminal LNG w Świnoujściu</b>	<b>Terminal LNG w Sines</b>
<b>Kraj</b>	Polska	Portugalia
<b>Operator/Właściciel</b>	Gaz-System S.A	Galp Atlantico
<b>Akcjonariusze</b>	100% Gaz-System S.A	100% Galp Energia SGPS S.A
<b>Data rozpoczęcia działalności</b>	Lipiec 2014	Styczeń 2004
<b>Ilość zbiorników</b>	2 zbiorniki po 160000 m <sup>3</sup>	2 zbiorniki po 120000 m <sup>3</sup> , jeden 150000 m <sup>3</sup> (w budowie)
<b>Zdolność przeładunkowa</b>	5-7,5 mld m <sup>3</sup> rocznie	5,9 mld m <sup>3</sup> rocznie
<b>Źródło LNG</b>	Katar (podpisany kontrakt), możliwy import z Nigerii i Algierii	Nigeria, Algieria, Oman i Katar
<b>Max. parametry gazowców długość/szerokość/ zanurzenie</b>	315 m/50 m/13,5 m	300 m/50 m/13 m
<b>Pojemność ładunkowa gazowców</b>	od 145000 m <sup>3</sup> do 216000 m <sup>3</sup>	165000 m <sup>3</sup>

Źródło: opracowanie własne.

Terminal LNG w Świnoujściu ma już zakontraktowane dostawy gazu drogą morską. Podpisana umowa z Katar jest rozwiązaniem, który zapewni Polsce stałe dostawy gazu na przestrzeni najbliższych lat. Jednak, aby zapewnić większe bezpieczeństwo dostaw należy uzgodnić dostawy tego surowca także z innych źródeł. Ostatnie wydarzenia w rejonie Bliskiego Wschodu pokazują jak szybko może zmienić się poziom ryzyka realizacji dostaw surowców energetycznych z tego rejonu świata.



Rys. 2. Potencjalne kierunki dostaw LNG do Polski  
*Źródło: opracowanie własne*

Dostawy dodatkowych ilości gazu mogłyby pochodzić zarówno z Algierii jak i z Norwegii (rys. 2). Ogromne zasoby gazu posiadają także Indonezja i Malezja, lecz są położone znacznie dalej. Im bliżej położone źródło gazu tym większe bezpieczeństwo dostaw i większa możliwość elastycznego oddziaływania na zmiany popytu i podaży. Z tego punktu widzenia, właściwą decyzją wydaje się być pozyskanie gazu ze złoża Snohevit, zlokalizowanego 140 km od wybrzeża Norwegii. Koszt takiego gazu mógłby być większy niż tego sprowadzanego z Kataru, jednak ze względu na bliskość eksportera można zaoszczędzić na kosztach transportu. Dobrą alternatywą jest także import surowca z Algierii. Zaletą tego kraju są złoża gazu ziemnego o wysokiej zawartości metanu, który jest ważnym czynnikiem decydującym o jakości surowca.

Przewiduje się, że w pierwszych latach od momentu uruchomienia terminalu LNG w Świnoujściu kontrakt gazowy z Kataru obsługiwać będą statki o pojemności ok. 145000 m<sup>3</sup>. Jednostki te byłyby gazowcami typu membranowego, ponieważ praktycznie od kilku lat wszystkie nowo budowane statki LNG są jednostkami posiadającymi zbiorniki tego typu. W celu pełnego wykorzystania możliwości gazoportu w Świnoujściu o zdolności przeładunkowej 5 mld m<sup>3</sup> gazu ziemnego trzeba w ciągu roku dostarczać ok. 8,4 mln m<sup>3</sup> LNG drogą morską<sup>1</sup>. Liczba statków potrzebnych do sprawnej obsługi importu gazu w postaci skroplonej będzie uzależniona od rocznego zapotrzebowania na gaz i od tego skąd będzie importowany gaz. Przykładowo, czas trwania rejsu z rejonu Morza Północnego obok Norwegii, do Świnoujścia i z powrotem wraz z załadunkiem i rozładunkiem trwałby około 6 dni (tab. 3). Stąd, aby przetransportować 8,5 mln m<sup>3</sup> LNG w ciągu roku wystarczy użycie jednej jednostki standardowej typu membranowego o pojemności 145000 m<sup>3</sup>, koszt budowy której wynosi ok. 220 mln dolarów [5]. Biorąc pod uwagę dostawę z Algierii czas trwania rejsu okrężnego do Świnoujścia wyniósłby około 12 dni, a do transportu potrzebne byłyby dwa gazowce o tej samej pojemności. Import całego gazu z Kataru, z którym Polska podpisała już kontrakt, wiąże się z rejsem okrężnym, trwającym około 30 dni i oznacza konieczność eksploatacji 5 jednostek.

<sup>1</sup> 1 m<sup>3</sup> LNG to ok. 600 m<sup>3</sup> gazu ziemnego.

W przypadku dywersyfikacji źródeł pozyskania surowca energetycznego, jakim jest gaz ziemny, możliwe są znaczne oszczędności eksploatacyjne. Przykładowo, do transportu 8,4 mln m<sup>3</sup> LNG można użyć dwóch jednostek obsługujących import z Kataru i jednej jednostki obsługującej import z Algierii. W późniejszym okresie i ewentualnym zwiększeniu możliwości importowych do 7,5 mld m<sup>3</sup> rocznie, do sprawnej obsługi będzie można użyć przykładowo pięciu jednostek z kierunku Kataru i jednej z Algierii, lub dwóch z kierunku Kataru i jednej z Norwegii. Decyzja zależeć będzie m.in. od wielkości zapotrzebowania na LNG i ceny tego gazu.

**Tabela 3.**  
**Obliczenia ilości gazowców o pojemności 145000 m<sup>3</sup> do obsługi terminalu LNG w Świnoujściu**

Kraj importera	Ilość jednostek	Ilość przewiezionego LNG	Ilość gazu po regazyfikacji	Czas rejsu okrężnego	Koszt zakupu [USD]
Katar	2	3,5 mln m <sup>3</sup>	2,1 mld m <sup>3</sup>	30 dni, 4 godziny	440 mln
	3	5,2 mln m <sup>3</sup>	3,1 mld m <sup>3</sup>		360 mln
	4	6,9 mln m <sup>3</sup>	4,2 mld m <sup>3</sup>		880 mln
	5	8,7 mln m <sup>3</sup>	5,2 mld m <sup>3</sup>		1100 mln
Algieria	1	4,9 mln m <sup>3</sup>	3,0 mld m <sup>3</sup>	10 dni, 14 godzin	220 mln
	2	9,9 mln m <sup>3</sup>	5,9 mld m <sup>3</sup>		440 mln
Norwegia	1	8,5 mln m <sup>3</sup>	5,1 mld m <sup>3</sup>	6 dni, 4 godziny	220 mln
	2	16,9 mln m <sup>3</sup>	10,2 mld m <sup>3</sup>		440 mln

*Źródło: opracowanie własne.*

Potentatem w dziedzinie budowy gazowców są Japonia i Korea Południowa, które zaopatrują w takie jednostki wiele krajów importujących LNG do Europy. Możliwość zbudowania specjalistycznych statków istniałaby także w Polsce, lecz koszt takiego przedsięwzięcia mógłby być większy i czas realizacji dłuższy ze względu na brak doświadczenia w budowaniu takich statków i brak odpowiedniego zaplecza technicznego. Pomysł zbudowania gazowca od podstaw w polskiej stoczni jest pomysłem interesującym, lecz trudnym do realizacji w perspektywie 2015 r. Istnieje jednak szansa, że taki projekt mógłby być zrealizowany w perspektywie nie kilku, a kilkunastu lat. Budowa gazowców w polskich stoczniach będzie gwarancją transferu nowoczesnych technologii do naszego kraju.

## 6. WNIOSKI

Dokonana analiza dotyczyła uwarunkowań eksploatacyjnych terminalu LNG w Świnoujściu. Podjęto temat kierunków dostaw gazu do Polski i jednostek morskich niezbędnych do transportu gazu LNG. Na podstawie poczynionych ustaleń, można wyciągnąć szereg poniższych wniosków:

- 1) Terminal LNG jest inwestycją strategiczną, która uniezależni Polskę od dostaw gazu z Rosji. Można zakładać, że wzrastające zapotrzebowanie na gaz ziemny spowoduje, że ilość importowanego gazu LNG drogą morską będzie stopniowo wzrastać.



- 2) Równoległe z budową terminalu LNG w Świnoujściu następuje rozbudowa systemu przesyłowego, infrastruktury portowej, floty gazowców do przewozu skroplonego gazu ziemnego i podziemnych magazynów gazu. Budowa terminalu wpłynie na pozycję miasta Świnoujścia, które zyska na znaczeniu i konkurencyjności. Wraz z budową terminali już ożywił się lokalny rynek pracy i gospodarka.
- 3) Gaz LNG będzie trafiał do Polski z Kataru. Alternatywnymi kierunkami importu gazu jest Norwegia i Algieria. Za tymi ostatnimi przemawia bliskość złóż, która przekłada się na mniejsze koszty transportu morskiego.
- 4) Według sporządzonej kalkulacji eksploatacyjnej, do transportu LNG drogą morską z Kataru potrzebnych jest pięć gazowców, przy założeniu wykorzystania zdolności przeładunkowej terminalu. Dywersyfikacja kierunków zaopatrzenia wpłynie na zmniejszenie ilości niezbędnej floty gazowców i przełoży się na mniejsze koszty eksploatacyjne.
- 5) Za podpisaniem umów na dostawę gazu z dwóch lub trzech kierunków importowych przemawia również zwiększenie bezpieczeństwa dostaw. Posiadanie wielu umów z kilkoma eksporterami pozwoli na elastyczniejsze dostosowanie się do wahań cen paliw na rynku przy jednoczesnym zapewnieniu wysokiego bezpieczeństwa energetycznego.
- 6) Idąc w ślady Japonii, która jest światowym liderem w odbiorze gazu LNG i ilości posiadanych terminali, należałoby zastanowić się nad możliwością zbudowania drugiego terminalu w polskim porcie. Inwestycja ta nie tylko zwiększyłaby możliwości pozyskania LNG drogą morską, ale dałaby kolejny impuls do rozwoju technologicznego gospodarki morskiej i przemysłu energetycznego Polski.

### **Bibliografia**

1. Bielski J.: *Rozwój globalnego handlu gazem LNG. Już nie tylko Azja*, <http://www.rynekgazu.pl/>.
2. Galor A.: *Wybrane zagadnienia transportu gazów skroplonych drogą morską*. Zeszyty naukowe nr 65 Wyższej Szkoły Morskiej, Szczecin 2002.
3. Gućma S.: *Projektowanie i eksploatacja terminali LNG w aspekcie bezpieczeństwa i nawigacji*, Szczecin 2009.
4. Kabaciński J., Kicińska M., Wolski A.: *Eksploatacja statków do przewozu gazów skroplonych*, Wyższa Szkoła Morska w Szczecinie, Szczecin 1993.
5. Kubiak K.: *Ucieczka przed gazowym szantażem. Bałtycki szlak transportu surowców energetycznych*, <http://www.wns.dsw.edu.pl/>.
6. *LNG in Europe. An overview of European Import Terminals*, <http://www.kslaw.com/>, King&Spalding, London 2006.
7. Romańska K.: *Analiza rozwiązań eksploatacyjnych europejskich terminali LNG*, Akademia Morska w Szczecinie, Szczecin 2009.
8. Salcewicz B.: *Pływałem na gazie*, <http://portalmorski.pl/>.
9. *Shipbuilding history: World fleet of LNG carieers*, <http://shipbuildinghistory.com/>.
10. Stefaniak P.: *Świnoujście zerka na Sines*, Materiały informacyjne Portalu Gospodarki Morskiej, <http://www.gospodarkamorska.pl/>.
11. Swędrak S.: *Planowane terminale gazu LNG w portach polskich - rola transportowego dozoru technicznego w eksploatacji morskich terminali gazowych*, Zeszyty Naukowe nr 3 Akademii Marynarki Wojennej, Gdynia 2006,
12. Trzop S.: *Hossa na nowe technologie w transporcie i magazynowaniu gazu ziemnego*, <http://www.rynekgazu.pl/>.

## **ANALYSIS OF THE SEA TRANSPORT SERVICING THE TERMINAL LNG IN ŚWINOUJŚCIE**

**Abstract:** Analysis is regarding chosen economic and exploitation conditions of the sea transport servicing the terminal LNG in Świnoujście. Possible directions of gas supplies to Poland were discussed. Factors affecting the profitability and the safety of these supplies were taken under consideration. Gas carriers were analysed essential for the sea transport of LNG in terms of their kind and the amount. Based on made arrangements, a number of author's conclusions was taken out:

**Keywords:** sea transport of LNG, LNG terminal, gas carriers.