

## Łądowe i pływające terminale do odbioru LNG w krajach UE

### Onshore and floating terminals for receiving LNG in EU Countries

Maria Ciechanowska

*Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy*

**STRESZCZENIE:** W artykule omówiono zaawansowanie prac w krajach UE związanych z planowaniem i budową nowych terminali pływających do odbioru skroplonego gazu ziemnego (LNG) – FSRU (ang. *floating storage and regasification unit*). Wdrażanie na coraz to większą skalę technologii polegającej na produkcji LNG bezpośrednio na małych wyspecjalizowanych platformach i statkach pływających na morzu umożliwia w zdecydowanie większym zakresie dywersyfikację kierunków dostaw gazu, jak i zwiększenie zdolności do jego przetransportowania tankowcami do dowolnych miejsc docelowych. W obecnej sytuacji geopolitycznej i kryzysu energetycznego działania te mają podstawowe znaczenie dla Europy. Przedstawiono charakterystykę terminali importowych LNG w krajach UE (według danych na październik 2022 r.) z uwzględnieniem ich statusu (operacyjne, w budowie, planowane) i typu (lądowe, FSRU). Aż 11 krajów członkowskich UE zamierza w okresie najbliższych 3 lat wybudować łącznie 19 nowych jednostek FSRU o rocznej przepustowości gazu po regazyfikacji większej od 0,7 mld m<sup>3</sup>, co świadczy o dużym potencjale rozwojowym tej technologii. Zaprezentowano dodatkowe usługi komercyjne oferowane przez terminale, związane między innymi z bunkrowaniem statków morskich, z przeładunkiem LNG do cystern kriogenicznych w celu dalszej dystrybucji gazu na lądzie, na obszarach nieobjętych przez sieć przesyłową. Zwrócono uwagę na działania Polski związane z budową pierwszego w kraju terminalu FSRU, w rejonie Gdańska. Projekt ten, ujęty w *Strategii Bezpieczeństwa Narodowego RP*, uzyskał na obecnym etapie dofinansowanie UE na opracowanie specyfikacji technicznej i na prace projektowe. Oddanie tej inwestycji przewiduje się na lata 2027/2028. Przedstawiono też działania Polski wspomagające proces dywersyfikacji zaopatrzenia w LNG poprzez zakup 8 jednostek pływających, które oprócz obsługi długoterminowego kontraktu na dostawę LNG z USA do Polski będą miały możliwość transportu LNG na innych szlakach żeglugowych.

**Słowa kluczowe:** skroplony gaz ziemny, terminal pływający LNG (FSRU), usługi komercyjne terminali LNG.

**ABSTRACT:** The article discusses the progress of work in EU countries related to the planning and construction of new floating LNG terminals – the Floating Storage Regasification Units (FSRU). The increasingly large-scale implementation of technology involving the production of LNG directly on small specialized platforms and ships floating at sea allows for a much greater diversification of gas supply directions and an increase in the ability to transport it by tankers to any destinations. Given the current geopolitical situation and energy crisis, these actions are crucial for Europe. The article presents a characterization of import LNG terminals in EU countries (as of October 2022), including their status (operational, under construction, planned) and type (land-based, FSRU). As many as 11 EU member states plan to build 20 new FSRUs with an annual regasification capacity greater than 0.7 billion cubic meters of gas within the next 3 years, indicating a high potential for the development of this technology. Additional commercial services offered by the terminals are presented, including bunkering of ships and transshipment of LNG to cryogenic tanks for further distribution in areas not covered by the transmission network. The article also highlights Poland's efforts to build its first FSRU in the Gdansk area. This project, included in the National Security Strategy of Poland, has received EU funding for technical specification development and design work. The completion of this investment is planned for 2027/2028. Poland's actions supporting the process of diversifying LNG supply by purchasing 8 floating units are also presented. These units, in addition to servicing a long-term contract for the supply of LNG from the USA to Poland, will have the ability to transport LNG on other shipping routes.

**Key words:** liquefied natural gas, floating LNG terminal (FSRU), commercial services of LNG terminals.

## Wstęp

Skomplikowana sytuacja geopolityczna i gospodarcza, jaka wytworzyła się po wtargnięciu Rosji na terytorium Ukrainy, stworzyła z jednej strony konieczność skonstruowania na nowo polityki bezpieczeństwa energetycznego państw członkowskich UE, a z drugiej strony wyzwoliła inicjatywy zmierzające do ograniczenia negatywnych skutków zmiany kierunków zaopatrzenia krajów UE w gaz ziemny. Przede wszystkim poszukiwano nowych technologii, których wdrożenie ułatwiłoby i przyspieszyło restrukturyzację zaopatrzenia w gaz. I to był bezpośredni powód sięgnięcia przez poszczególne kraje UE po technologię LNG – z uwagi na:

- możliwości stosunkowo szybkiej dywersyfikacji kierunków dostaw, jak i dużej elastyczności i niezawodności w samym procesie zaopatrzenia;
- dużą konkurencyjność cenową LNG w stosunku do gazu ziemnego przesyłanego rurociągami;
- spełnianie przez LNG wyższych parametrów ekologicznych (dodatkowy proces oczyszczania gazu przed skraplaniem powodujący, że LNG jest paliwem niskoemisyjnym, emitującym mniej zanieczyszczeń w odniesieniu do paliw tradycyjnych);
- rozwiązania dotyczące szybszej i tańszej budowy terminali do odbioru LNG, jak i bezpiecznej ich eksploatacji.

## Charakterystyka terminali do odbioru LNG w krajach UE

Technologia związana z wykorzystaniem skroplonego gazu ziemnego LNG nie jest ani nowa, ani na nowo odkrywana. Pierwsza komercyjna instalacja skraplająca gaz powstała w USA w 1941 r., pierwszy transport LNG na trasie USA–Wielka Brytania nastąpił w 1959 r., zaś na trasie Algieria–Wielka Brytania w 1964 r. Pierwsze terminale do odbioru LNG z obecnie pracujących w krajach członkowskich UE powstały w latach 1969–1972 (Hiszpania – 1969 r., Włochy – 1971 r., Francja – 1972 r.), a zatem od tego czasu minęło ponad 50 lat. Technologia skraplania i regazyfikacji LNG była przez lata rozwijana, doskonalono budowę gazowców do przewozu LNG, konstruowano nowe terminale do jego odbioru. Do 2021 r. działało w krajach UE 21 terminali operacyjnych, o rocznej przepustowości gazu po regazyfikacji powyżej 1 mld m<sup>3</sup>, przy czym trzy z nich powstały do 1975 r., kolejnych pięć w latach 1976–2000, zaś 13 w przedziale czasowym 2001–2021. Roczna przepustowość gazu po regazyfikacji w przypadku tego ostatniego okresu przyjmowała wartości od 2,60 mld m<sup>3</sup> do 13,00 mld m<sup>3</sup> przy średniej rocznej wynoszącej 7,16 mld m<sup>3</sup> (tabela 1).

Przez wiele lat zaopatrzenie poszczególnych krajów UE w gaz ziemny odbywało się przede wszystkim przy wykorzystaniu lądowych i morskich sieci przesyłowych, które były zasilane gazem na podstawie długoletnich umów kontraktowych. Technologia LNG odgrywała zdecydowanie mniejszą rolę w zaopatrzeniu rynków w gaz. Właściwie przez całe lata proces ten nie ulegał większym zakłóceniom, wydając się pozornie stabilny. Wojna wywołana przez Rosję uświadomiła kruchość bezpieczeństwa energetycznego państw zaopatrzających się w gaz rosyjski i konieczność zastąpienia tych dostaw gazem z innych źródeł. Problem był niezwykle złożony, bo jego skala, jak i czas odgrywały niebagatelną rolę, pomijając już wszystkie inne związki przyczynowo-skutkowe tych wydarzeń.

Komisja Europejska oraz rządy poszczególnych państw, poprzez różnorodne zabiegi dyplomatyczne, dążyły do zapewnienia zwiększonych czy nowych dostaw gazu z innych regionów świata (Ciechanowska, 2023). Zwrócono większą uwagę na rolę, jaką może odegrać technologia LNG w zaopatrzeniu rynków w gaz. Podjęto intensywne działania związane z budową nowych i rozbudową istniejących terminali LNG, a na globalnym rynku zbytu LNG rosło znaczenie Europy jako dużego odbiorcy tego paliwa (European Commission, 2022; Rada Unii Europejskiej, 2022).

Należy jednak podkreślić, że Komisja Europejska, zgodnie ze swoim programem dochodzenia do neutralności klimatycznej Europy (Komunikat Komisji, 2022), dąży docelowo do stosowania bezemisyjnych technologii, wykorzystujących paliwa alternatywne w miejsce paliw kopalnych. A zatem LNG do 2050 r. ma do spełnienia rolę przejściową.

Terminale do odbioru LNG klasyfikuje się między innymi z uwagi na ich lokalizację, wyróżniając:

- terminale lądowe LNG (procesy regazyfikacji i składowania LNG prowadzone są na lądzie);
- terminale pływające LNG (FSRU) (ww. procesy prowadzone są na jednostce pływającej).  
Występują też wersje mieszane:
- jednostki pływające regazyfikacji LNG (FRU) (składowanie LNG na lądzie);
- jednostki pływające magazynujące LNG (FSU) (proces regazyfikacji na lądzie).

W tabeli 1 przedstawiono charakterystykę terminali do odbioru LNG, zlokalizowanych w 17 krajach UE, zarówno operacyjnych, jak i będących w budowie/rozbudowie czy planowanych do realizacji. Ujęto typy terminali (lądowe, pływające), aby zwrócić uwagę na bardzo duży wzrost zainteresowania terminalami pływającymi FSRU, których zarówno koszty inwestycyjne są niższe, jak i czas niezbędny do ich budowy jest krótszy w odniesieniu do terminali lądowych (Informacja prasowa, 2022e).

**Tabela 1.** Charakterystyka terminali od odbioru LNG w krajach UE (o rocznej mocy regazyfikacyjnej LNG  $\geq 0,7$  mld m<sup>3</sup>)  
**Table 1.** Characteristics of LNG terminals in EU countries (with annual LNG regasification capacity  $\geq 0.7$  bcm)

Kraj	Port/rejon	Status terminalu	Typ terminalu	Rok oddania terminalu do eksploatacji	Roczna przepustowość gazu [mld m <sup>3</sup> ]	Łączna zdolność do procesowego magazynowania LNG [tys. m <sup>3</sup> ]	Uwagi
Belgia	Zeebrugge	operacyjny	ładowy	1987	11,40	566,0	
		rozbudowa	ładowy	2024	3,90	b.d.	
		rozbudowa	ładowy	2026	1,80	b.d.	
Chorwacja	Krak	operacyjny	FSRU	2021	2,60	140,0	
		planowana rozbudowa	FSRU	2029	2,60	140,0	
Cypr	Vasiliko	w budowie	FSRU	2023	2,44	137,0	
Estonia	Paldiski	planowany	ładowy	2025	5,00	151,0	wspólny projekt Estonii i Finlandii
	Tallinn (Muga)	planowany	ładowy	b.d.	4,00	160,0	
Finlandia	Inkoo	operacyjny	FSRU	2022	5,00	148,0	wspólny projekt Estonii i Finlandii
	Hamina	operacyjny	FSRU	2022	b.d.	30,0	
Francja	Dunkerque	operacyjny	ładowy	2016	13,00	600,0	
	Fos Cavaou	operacyjny	ładowy	2010	8,50	330,0	
		w rozbudowie	ładowy	2022	1,50	b.d.	
		planowana rozbudowa	ładowy	2030	2,00	b.d.	
	Fos Tonkin	operacyjny	ładowy	1972	1,50	80,0	
	Montoir-de-Bretagne	operacyjny	ładowy	1980	10,00	360,0	
	Le Havre	planowany	FSRU	b.d.	b.d.	b.d.	
Grecja	Revithoussa	operacyjny	ładowy	1999	7,00	225,0	
	Dioriga	planowany	FSRU	2023	2,50	b.d.	
	Alexandropolis	w budowie	FSRU	2023	5,50	153,5	
	Thrace	planowany	FSRU	b.d.	5,50	170,0	
	Argo	planowany	FSRU	2023	5,20	170,0	
Hiszpania	Barcelona	operacyjny	ładowy	1969	17,10	760,0	
	Bilbao	operacyjny	ładowy	2003	7,00	450,0	
	Cartagena	operacyjny	ładowy	1989	11,80	587,0	
	Huelva	operacyjny	ładowy	1988	11,80	619,5	
	Mugardos	operacyjny	ładowy	2007	3,60	300,0	
	Sagunto	operacyjny	ładowy	2006	8,80	600,0	
	Gijón (Musel)	zbudowany, nieeksploatowany	ładowy	2012	7,00	300,0	
Holandia	Rotterdam	operacyjny	ładowy	2011	12,00	540,0	
		w rozbudowie	ładowy	2023	1,50	b.d.	
		planowana rozbudowa	ładowy	2025	2,50	180,0	
	Eemshaven; Groningen	operacyjny	FSRU	2022	8,00	180,0	
Irlandia	Shannon	planowany	FSRU	b.d.	7,80	b.d.	
	Mag Mell	planowany	FSRU	b.d.	2,60	b.d.	
Litwa	Klaipėdos	operacyjny	FSRU	2014	4,00	170,0	

cd. Tabela 1/cont. Table 1

Kraj	Port/rejon	Status terminalu	Typ terminalu	Rok oddania terminalu do eksploatacji	Roczna przepustowość gazu [mld m <sup>3</sup> ]	Łączna zdolność do procesowego magazynowania LNG [tys. m <sup>3</sup> ]	Uwagi
Łotwa	Skulte	planowany	FRU	2023	1,50	b.d.	
Malta	Delimara	operacyjny	FSU	2017	0,70	125,0	
Niemcy	Brunsbüttel	planowany	ładowy	2023	5,00	330,0	
	Stade	planowany	ładowy	2026	12,00	480,0	
	Lubmin	planowany	FSRU	2023	4,50	170,0	
	Wilhelmshaven	operacyjny	FSRU	2022	7,50	263,0	
		planowana rozbudowa	FSRU	2025	2,20	b.d.	
Polska	Świnoujście	operacyjny	ładowy	2016	6,20	320,0	
		w rozbudowie	ładowy	2023	2,10	170,0	
	Gdańsk	planowany	FSRU	2026/2027	6,10	170,0	
Portugalia	Sines	operacyjny	ładowy	2012	7,60	390,0	
Włochy	Toscana	operacyjny	FSRU	2013	3,75	137,5	
	Panigaglia	operacyjny	ładowy	1971	3,40	100,0	
	Piombino	planowany	FSRU	2023	5,00	b.d.	
	Ravenna	planowany	FSRU	2025	5,00	b.d.	
	Empedocle (Sycylia)	planowany	ładowy	b.d.	8,00	320,0	
	Rovigo	operacyjny	przybrzeżny grawitacyjny terminal regazyfikacyjny	2009	9,00	250,0	

Dane na podstawie: European Commission, 2022; LNG Database, 2022; Rada Unii Europejskiej, 2022.  
b.d. – brak danych

Tabela 2 zawiera informację o krajach, które już dysponują terminalami pływającymi FSRU (dane z października 2022 r.) lub które w najbliższym okresie planują ich budowę czy uruchomienie. Z zestawienia tego wynika, że aż 11 krajów UE zamierza w ciągu trzech lat wybudować łącznie 19 pływających terminali LNG.

Należy nadmienić, że sukces Niemiec, które potrzebowały jedynie 200 dni na oddanie 2 listopada 2022 r. do użytku nowej jednostki FSRU, zlokalizowanej na Morzu Północnym w porcie Wilhelmshaven, i ich doświadczenie w tym zakresie (Informacja prasowa, 2022c) mogą znacznie wpłynąć na przyspieszenie budowy terminali w całej UE. Niemcy już zapowiedziały oddanie dwóch pozostałych planowanych jednostek FSRU do końca 2023 r.

Tabela 3 zawiera liczby czynnych terminali operacyjnych w październiku 2022 r. w poszczególnych krajach UE – łącznie jest to 21 jednostek LNG (ładowych i pływających) o rocznej sumarycznej przepustowości gazu po regazyfikacji – 167,85 mld m<sup>3</sup> i łącznej zdolności magazynowania LNG wynoszącej 7176 tys. m<sup>3</sup>. Liderami tego wykazu są Hiszpania i Francja, których przepustowość terminali wynosi:

- dla Hiszpanii – 60,1 mld m<sup>3</sup>;
- dla Francji – 33,0 mld m<sup>3</sup>.

Polska dysponuje jednym czynnym terminalem LNG, noszącym nazwę Terminal LNG im. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego w Świnoujściu, o rocznej przepustowości 6,2 mld m<sup>3</sup> gazu i zdolności magazynowania LNG wynoszącej 320 tys. m<sup>3</sup>. Terminal ten jest w trakcie rozbudowy, której zakończenie przewidywane jest w roku bieżącym. Wówczas zwiększy on moc regazyfikacji i wysyłki gazu do sieci przesyłowej o 2,1 mld m<sup>3</sup> gazu, a także zwiększy zdolność procesowego składowania o 180 tys. m<sup>3</sup> LNG, poprzez budowę trzeciego zbiornika. Oddana zostanie do użytku nowa infrastruktura morska, służąca między innymi do bunkrowania statków oraz do przeładunku LNG do mniejszych zbiornikowców. Oba projekty, związane zarówno z budową, jak i rozbudową terminalu, nadzorowane przez OGP Gaz-System S.A., otrzymały współfinansowanie ze środków UE (OGP Gaz-System 2021, 2022, 2023).

Dane podane w tabelach 1–3 są danymi orientacyjnymi, aktualnymi w październiku 2022 r. (Gas Infrastructure Europe, 2022), uzupełnionymi na podstawie informacji z komunikatów prasowych wydanych po tym terminie. Należy podkreślić, że

**Tabela 2.** Terminale pływające do odbioru LNG w krajach UE (o rocznej mocy regazyfikacyjnej  $\geq 0,7$  mld m<sup>3</sup>)

**Table 2.** Floating LNG terminals in EU countries (with annual LNG regasification capacity  $\geq 0.7$  bcm)

Kraje UE	Liczba terminali FSRU (rok uruchomienia)	
	operacyjny	planowane/w budowie
Cypr	0	1 (2023)
Estonia	0	3 (2023 – b.d.)
Finlandia	0	1 (2022)
Francja	0	1 (2023)
Grecja	0	4 (2023–2024)
Holandia	0	1 (2022)
Irlandia	0	2 (2024 – b.d.)
Litwa	1 (2014)	0
Łotwa	0	1 (2023, FRU)
Malta	1 (2017, FSU)	0
Niemcy	1	2 (2022–2025)
Polska	0	1 (2027–2028)
Włochy	1 (2013)	2 (2023–2024)
Razem	4	19

Dane z października 2022 r. (LNG Database, 2022).

**Tabela 3.** Czynne lądowe i morskie terminale operacyjne do odbioru LNG w krajach UE (o mocy regazyfikacyjnej LNG  $>1$  mld m<sup>3</sup>/rok)

**Table 3.** Onshore and floating LNG operating terminals in EU countries (with LNG regasification capacity  $>1$  bcm/year)

Kraj	Liczba terminali operacyjnych	Łączna roczna przepustowość terminali [mld m <sup>3</sup> gazu]	Łączna zdolność magazynowa LNG [tys. m <sup>3</sup> ]
Hiszpania	6	60,10	2787,5
Francja	4	33,00	1370,0
Włochy	3	15,95	487,5
Holandia	2	20,00	720,0
Belgia	1	11,40	566,0
Portugalia	1	7,60	390,0
Grecja	1	7,00	225,0
Polska	1	6,20	320,0
Litwa	1	4,00	170,0
Chorwacja	1	2,60	140,0
Razem	21	167,85	7176,0

Dane z października 2022 r. (LNG Database, 2022).

informacje o zaawansowaniu prac inwestycyjnych związanych z budową terminali czy z ich planowaniem na różnych portalach różnią się między sobą. Przyczyna tego tkwi między innymi w bardzo dużym pośpiechu i determinacji, by wszelkimi sposobami dążyć do złagodzenia kryzysu energetycznego, w tym między innymi poprzez szybsze podejmowanie

decyzji inwestycyjnych, nadanie niektórym przedsięwzięciom bezwzględnych priorytetów wykonawczych, uproszczenie niektórych procedur administracyjnych czy poprzez zmianę obowiązujących regulacji prawnych.

Równocześnie nie wszystkie kraje podają do publicznej wiadomości szczegóły dotyczące planów dywersyfikacji zaopatrzenia w gaz. Na rynku pojawia się też coraz większa liczba inwestorów prywatnych, którzy nie są zainteresowani przekazywaniem danych operacyjnych dotyczących budowanych terminali LNG.

Tabele te nie ujmują małych terminali LNG o rocznej przepustowości  $<0,7$  mld m<sup>3</sup> gazu po regazyfikacji LNG. Przykładem takiego kraju, w którym od lat z powodzeniem działają terminale operacyjne małej skali, jest Szwecja. Powstały one w latach 2011–2014 (między innymi Nynäshamn, Lysekil) i charakteryzują się roczną mocą regazyfikacji w przedziale 0,3–0,5 mld m<sup>3</sup> oraz zdolnością do procesowego składowania LNG w granicach 20–30 tys. m<sup>3</sup>.

Szwecja dysponuje dużymi źródłami energii atomowej i odnawialnej, a import gazu w postaci LNG do wyżej wymienionych terminali uzupełnia funkcjonowanie miksu energetycznego i gaz stanowi ogniwo stabilizujące system elektroenergetyczny.

Obecnie kraj ten realizuje kompletny logistyczny system magazynowania i dystrybucji LNG, uwzględniając w nim zarówno budowę trzech terminali, budowę własnych metanowców LNG o różnych parametrach eksploatacyjnych, a także dalsze rozszerzenie oferty na usługi bunkrowania statków (Skarżyński, 2018).

### Dodatkowe usługi komercyjne terminali LNG, w tym FSRU

Obok podstawowej roli do spełnienia przez terminale LNG (odbior, magazynowanie i regazyfikacja LNG) tworzone są dodatkowe pakiety specjalistycznych usług komercyjnych, by zwiększyć zyskowność tak dużej inwestycji infrastrukturalnej, jaką jest terminal LNG wraz z całym zapleczem niezbędnym do jego pełnej eksploatacji. Usługi te są związane między innymi z:

- przeładunkiem gazu skroplonego na mniejsze gazowce LNG i bunkrowaniem statków

Operacja bunkrowania statków prowadzona jest zarówno na otwartym morzu, jak i w portach do tego przygotowanych. W pierwszym przypadku pozwala ona na znaczne ograniczenie kosztów operacyjnych, co związane jest między innymi z uniknięciem opłat portowych czy z brakiem konieczności przestrzegania procedur portowych i dokonywania długotrwałych uzgodnień odnośnie wejścia statku do portu.

Miejsce bunkrowania statków na otwartym morzu jest w świecie wiele, a rynek tego typu handlu w znacznym stopniu został już od lat zagospodarowany przez największe globalne firmy paliwowe. Do najbardziej znanych takich miejsc, przez które przebiegają światowe szlaki żeglugowe, należą między innymi:

- cieśniny: Malakka, Magellana, Adeńska, Gibraltarska;
- kanały: Panamski, Sueski, la Manche.

Na Morzu Bałtyckim takimi miejscami są: Cieśniny Duńskie czy okolice Kanału Kilońskiego (Banaszek, 2016).

- przeładunkiem LNG do cystern kriogenicznych (kolejowych i samochodowych) w celu dalszej dystrybucji gazu na lądzie  
Tak dostarczony gaz LNG może być wykorzystany pośrednio (po regazyfikacji) lub bezpośrednio między innymi do:
  - gazyfikacji obszarów, których nie objęła sieć przesyłowa gazu ziemnego;
  - procesów technologicznych w różnych sektorach gospodarki, między innymi w przemyśle rafineryjno-petrochemicznym, spożywczo-przetwórczym czy ceramicznym, a także energetycznym, do zasilania elektrowni i elektrociepłowni gazowych;
  - bunkrowania jednostek pływających w żegludzie śródlądowej;
  - tankowania pojazdów osobowych, kolejowych, powietrznych.

PGNiG Grupa Orlen od lat oferuje usługę bunkrowania statków LNG i działalność tę prowadzi w pięciu portach na terenie Polski (Szczecin, Świnoujście, Police, Gdynia, Gdańsk). Należy też wspomnieć o innych firmach bardzo aktywnie działających na naszym krajowym rynku, które dostarczają LNG cysternami samochodowymi, oferując równocześnie niezbędne pełne wyposażenie infrastrukturalne, zaopatrując między innymi Władysławowo, Ustkę, Elbląg czy Hel (m.in. DUON Dystrybucja Sp. z o.o., CRYOGAS M&T Poland S.A.).

### Polska jednostka FSRU

Z budową terminalu pływającego LNG zlokalizowanego w pobliżu Gdańska związanych jest kilka ważnych wydarzeń, między innymi te przedstawione poniżej.

1. W dniu 12.05.2020 r. zatwierdzony został przez Prezydenta RP na wniosek Prezesa Rady Ministrów dokument pt. *Strategia Bezpieczeństwa Narodowego Rzeczypospolitej Polskiej*, który obejmuje kluczowe projekty inwestycyjne, w tym między innymi związane z:
  - budową gazociągu Baltic Pipe;
  - rozbudową zdolności odbiorczych Terminalu LNG w Świnoujściu;

- realizacją regazyfikacyjnego terminalu w rejonie Gdańska.

Wyżej wymienione projekty są nadzorowane przez Operatora Gazociągów Przesyłowych Gaz-System S.A., przy czym pierwszy z nich został już zakończony i włączony do krajowego systemu przesyłowego w 2022 r. Jak już wspomniano, obecnie trwa realizacja projektu związanego ze zwiększeniem mocy technicznej terminalu w Świnoujściu i z przystosowaniem go do świadczenia nowego typu usług (m.in. załadunek tankowców o odpowiednich parametrach technicznych, udostępnianie stanowisk rozładunkowych na cele cumowania oraz transferu LNG pomiędzy tankowcami). Rozpoczęto działania związane z trzecią z wyżej wymienionych inwestycji.

Powyższe projekty uzyskały współfinansowanie z UE jako inwestycje o szczególnym znaczeniu dla wzrostu bezpieczeństwa energetycznego i stopnia dywersyfikacji dostaw gazu ziemnego w Europie. Stanowią one równocześnie podstawowe narzędzia realizacji polityki energetycznej państwa (Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2021).

2. W czerwcu 2022 r. zakończony został projekt realizowany w latach 2016–2022 przez Zarząd Morski Portu Gdańskiego związany z rozbudową hydrotechniczną infrastruktury portowej. Projekt o wartości 595 mln zł był współfinansowany w 85% przez UE z programu „Łącząc Europę”. Przedsięwzięcie to, które objęło między innymi budowę 5 km nabrzeża, pogłębienie i regulację toru wodnego, wydzielenie i poszerzenie akwenu dla portu, zwiększając jego dostępność, tworzyło także bazę dla dalszych prac związanych z FSRU (Informacja prasowa, 2022a).
3. W lipcu 2022 r. rząd podjął uchwałę w sprawie ustanowienia wieloletniego programu „Budowa falochronu osłonowego w Porcie Gdańsk”. Celem tej inwestycji, zaplanowanej na kwotę 856 mln zł, ma być budowa falochronu o długości 1000 m oraz 7 km toru wodnego dla jednostki FSRU (Kancelaria Rady Ministrów, 2022). Ma to być stanowisko rozładunku zacumowane na stałe, wyposażone w urządzenia do regazyfikacji LNG. Planowana obecnie roczna przepustowość tego terminala określona jest na 6,1 mld m<sup>3</sup>, ale już mówi się o podwojeniu tej przepustowości poprzez rozbudowę planowanej jednostki FSRU lub budowę nowej.

Inwestycja związana z terminalem LNG typu FSRU uwzględnia konieczność (OGP Gaz-System, 2021, 2022):

- pozyskania jednostki magazynowo-regazyfikacyjnej, stanowiącej bazę terminalu, zacumowania jej na stałe przy nabrzeżu postojowym oraz przygotowania do eksploatacji (budowa infrastruktury związanej z rozładunkiem gazu z transportowca LNG, z regazyfikacją i odbiorem gazu);

- budowy:
  - podmorskiej infrastruktury przesyłowej – rurociągu łączącego jednostkę regazyfikującą z gazociągiem lądowym,
  - stacji pomiarowej gazu,
  - trzech dodatkowych gazociągów lądowych, o łącznej długości około 250 km, umożliwiających wprowadzenie gazu z FSRU do krajowej sieci przesyłowej (Kolnik–Gdańsk, Gustorzyn–Gardeja, Gustorzyn–Wicko).

Oddanie całej inwestycji do użytkowania planowane jest w okresie 2027–2028, chociaż już pojawiają się informacje o możliwości skrócenia tego terminu. Komisja Europejska w ramach programu „Łącząc Europę” przyznała projektowi FSRU Gdańsk dofinansowanie na opracowanie specyfikacji technicznej, na prace projektowe oraz na uzyskanie niezbędnych decyzji i pozwoleń administracyjnych – w kwocie około 19,6 mln euro (OGP Gaz-System, 2022).

Należy także zwrócić uwagę na inne ważne działania prowadzone przez Polskę, a zmierzające do dywersyfikacji kierunków dostaw gazu ziemnego do krajowego systemu przesyłowego, jak i zwiększenia możliwości tych dostaw.

Chodzi tu o zamówienie przez PGNiG S.A., jeszcze przed integracją z PKN Orlen, ośmiu gazowców do przewozu skroplonego gazu ziemnego w koreańskiej stoczni Hyundai Heavy Industries w Ulsan (PGNiG, 2022).

Obecne dostawy LNG do terminalu w Świnoujściu są realizowane przez zagranicznych przewoźników. Stawki frachtowe za przewóz tak wymagającego ładunku, jakim jest LNG, są bardzo wysokie, dochodzące do 30% jego wartości. Zatem posiadanie własnej wyczarterowanej na długi okres floty morskiej, dostosowanej wymiarami do własnych potrzeb, pozwala na wyższe pozycjonowanie kraju, gdy chodzi o stabilny transport LNG, jak i niezależność od innych graczy na rynku paliw.

Taki tabor do własnej dyspozycji zapewni także możliwość oferowania usług innym kontrahentom, gwarantując odbiór/dostawę LNG z/do dowolnego portu, w tym terminali, gdzie największe gazowce nie wpływają. W pierwszej kolejności jednostki te obsłużą długoterminowy kontrakt na dostawę LNG z USA do Polski.

Dwie z wyżej wymienionych jednostek pływających, którym przed wodowaniem nadano uroczyste nazwy „Lech Kaczyński” i „Grażyna Gęsicka”, rozpoczną swoją pracę w barwach PKN Orlen w obecnym 2023 r., dwie kolejne w 2024 r., a pozostałe w 2025 r. Wyżej wymienione statki będą miały zbiorniki o pojemności 174 tys. m<sup>3</sup>, co oznacza, że każdy z nich będzie miał możliwość jednorazowo przetransportować LNG, którego objętość po regazyfikacji wyniesie około 100 mln m<sup>3</sup> (Informacja prasowa, 2022d).

Co najmniej od kilku lat w całym świecie obserwuje się znaczny wzrost zainteresowania wyczarterowaniem metanowców, z których ponad 80% stanowią jednostki do transportu LNG. Wzrost popytu na rynku spowodował także znaczny wzrost kosztów (Informacja prasowa, 2022e). Zamówienia w dużej części kierowane są do stoczni azjatyckich (Korea Płd., Chiny), wiodących w tym zakresie.

W Polsce prowadzone są obecnie dyskusje, czy w sytuacji dużego zainteresowania wielu krajów budową terminali pływających nie powinno się odbudować krajowego przemysłu stoczniowego i konstruować gazowce LNG, mając w tym zakresie kompetencje i wiedzę. Powstał nawet dokument branżowy, opracowany przez Związek Pracodawców Forum Okrętowe, pt. *Program odbudowy przemysłu stoczniowego w Polsce*, mający być elementem Krajowego Programu Odbudowy (Informacja prasowa, 2020, 2022b). Powstaje jednak podstawowe pytanie, czy nie jest za późno na takie decyzje i czy rynek sprzedaży nie jest już zajęty przez konkurencję. Wśród 10 krajów wymienianych na różnych platformach, a posiadających odpowiednie zaawansowane technologie chronione wieloma patentami, dobrze wyposażone stocznie i wieloletnie doświadczenie w budowie tego typu wysoko wyspecjalizowanych jednostek, aż siedem to kraje europejskie – i nie ma wśród nich Polski (Niemcy, Włochy, Finlandia, Francja, Holandia, Norwegia, Hiszpania). Pozostałe kraje to USA, Korea Płd. i Japonia., a także – niewymienione w tych zestawieniach – Chiny.

## Uwagi i wnioski

Terminale pływające LNG (FSRU) stanowią nie tylko narzędzie pozwalające na szybszy i tańszy sposób zdywersyfikowania zaopatrzenia krajów UE w gaz. Odpowiadają także na wyzwania środowiskowe związane z koniecznością globalnego ograniczenia emisji substancji szkodliwych i gazów cieplarnianych.

Komisja Europejska dostrzega konieczność realizacji terminali LNG, w tym FSRU, i na obecnym etapie akceptuje przejściową rolę LNG, uznając, że spełnia on wymogi obniżenia emisyjności zgodnej z długoterminowym celem neutralności klimatycznej Europy. Docelowo jednak KE dąży do stosowania w miejsce LNG bezemisyjnych technologii, wykorzystujących paliwa alternatywne.

Na realizację projektów związanych z budową terminali LNG, w celu uniezależnienia się Europy od dostaw gazu z Rosji, KE przeznaczona w ramach ich współfinansowania bardzo duże kwoty. Zwraca jednak szczególną uwagę na potencjalne możliwości wykorzystania tych inwestycji w przyszłości na potrzeby związane z OZE (do odbioru np. zielonego wodoru

czy biogazów, w tym biometanu), a także na uwiarygodniony popyt na LNG w danym kraju/regionie, by nie popaść w pułapkę przeinwestowania.

Na kolejne lata zostały określone przez KE perspektywy dalszego rozwoju usług oferowanych przez terminale LNG, a związanych z koniecznością obniżenia emisji tlenków siarki, CO<sub>2</sub> (od 2024 r.) oraz podtlenku azotu i CH<sub>4</sub> (od 2026 r.), poprzez redukcję ww. związków do odpowiedniego poziomu ze składu paliwa żeglugowego (Komunikat Komisji, 2013; European Commission, 2022).

## Literatura

- Banaszek A., 2016. Bezpieczeństwo operacji bunkrowania statku na otwartym morzu. *Autobusy*, 6: 766–770.
- Ciechanowska M., 2023. Zaawansowanie działań Komisji Europejskiej ukierunkowanych na uniezależnienie Europy od rosyjskich paliw kopalnych. *Nafta-Gaz*, 79(1): 61–66. DOI: 10.18668/NG.2023.01.07.
- European Commission, 2022. EU-US LNG Trade. US liquefied natural gas (LNG) has the potential match EU gas needs. <[https://energy.ec.europa.eu/system/files/2022-02/EU-US\\_LNG\\_2022\\_2.pdf](https://energy.ec.europa.eu/system/files/2022-02/EU-US_LNG_2022_2.pdf)> (dostęp: 27.12.2022).
- Informacja prasowa, 2020. Program odbudowy przemysłu stoczniowego w Polsce. <<https://www.gospodarkamorska.pl/program-odbudowy-przemyslu-stoczniowego-w-polsce-wywiad-55582>> (dostęp: 19.01.2023).
- Informacja prasowa, 2022a. Duża inwestycja w Porcie Gdańsk. Za pięć lat powstanie terminal pływający dla gazu LNG. <<https://www.gdansk.pl/wiadomosci/Duza-inwestycja-w-Porcie-Gdansk-Powstanie-terminal-plywajacy-dla-gazu-LNG-FSRU-Urzad-Morski-Gaz-System-falochron-oslonowy,a,224569>> (dostęp: 2.01.2023).
- Informacja prasowa, 2022b. Mamy terminale LNG, czy możemy zbudować polskie gazowce? <<https://biznes.trojmiasto.pl/Mamy-terminal-LNG-czy-mozemy-zbudowac-polskie-gazowce-n166587.html>> (dostęp: 9.01.2023).
- Informacja prasowa, 2022c. Niemcy świętują. Pływający terminal LNG gotowy do pracy. <<https://www.money.pl/gospodarka/niemcy-swietuja-plywajacy-terminal-lng-gotowy-do-pracy-6845634242505472a.html>> (dostęp: 02.01.2023).
- Informacja prasowa, 2022d. Polskie gazowce z Korei otrzymały imiona Grażyny Gęsickiej i Lecha Kaczyńskiego. <<https://biznesalert.pl/gazowce-tankowce-lng-pgnig-orlen-imiona-grazyna-gesicka-lech-kaczynski-korea-ulsan/>> (dostęp: 5.01.2023).
- Informacja prasowa, 2022e. Zamówienia na gazowce LNG w 2021 roku były rekordowo wysokie! <<https://obserwatorlogistyczny.pl/2022/01/25/zamowienia-na-gazowce-lng-w-2021-roku-osiagnely-historyczny-rekord/>> (dostęp: 9.01.2023).
- Kancelaria Rady Ministrów, 2022. Uchwała Rady Ministrów w sprawie ustanowienia programu wieloletniego pod nazwą „Budowa falochronu osłonowego w Porcie Gdańsk”. <<https://www.gov.pl/web/premier/uchwala-rady-ministrow-w-sprawie-ustanowienia-programu-wieloletniego-pod-nazwa-budowa-falochronu-oslonowego-w-porcie-gdansk2>> (dostęp: 2.01.2023).
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, 2022. REPowerEU: Wspólne europejskie działania w kierunku bezpiecznej i zrównoważonej energii po przystępnej cenie. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PL/TXT/?uri=CELEX:52022DC0108>> (dostęp: 28.12.2022).
- Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady Europejskiej, Rady Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, 2013. Czysta energia dla transportu: europejska strategia w zakresie paliw alternatywnych. COM(2013) 17 Final (dostęp: 8.10.2023).
- LNG Database, 2022. Gas Infrastructure Europe. <<https://www.gie.eu/transparency/databases/lng-database>> (dostęp: 28.12.2022).
- Ministerstwo Klimatu i Środowiska, 2021. Polityka Energetyczna Polski do 2040 r. Załącznik do obwieszczenia Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 2 marca 2021 r. w sprawie polityki energetycznej państwa do 2040 r. Monitor Polski, poz. 264. <<https://www.dziennik-ustaw.gov.pl/M2021000026401>> (dostęp: 28.12.2022).
- OGP Gaz-System, 2021. Terminal LNG typu FSRU w rejonie Gdańska. Broszura. <<https://www.gaz-system.pl/pl/system-przesylowy/inwestycje/terminal-fsru.html>> (dostęp: 4.01.2023).
- OGP Gaz-System, 2022. FSRU w Gdańsku z europejskim dofinansowaniem. Komunikat prasowy. <<https://www.gaz-system.pl/pl/dla-mediow/komunikaty-prasowe/2022/grudzien/09-12-2022-fsru-w-gdansk-z-europejskim-dofinansowaniem.html>> (dostęp: 4.01.2023).
- OGP Gaz-System, 2023. Terminal LNG im. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego w Świnoujściu. Materiał informacyjny. <<https://www.gaz-system.pl/pl/terminal-lng.html>> (dostęp: 27.01.2023).
- PGNiG, 2022. Kolejne gazowce wzmocnią flotę PGNiG. Informacja prasowa. <<https://pgnig.pl/aktualnosci/-/news-list/id/kolejne-gazowce-wzmocnia-flote-pgnig/newsGroupId/10184?changeYear=2022&currentPage=8>> (dostęp: 5.01.2023).
- Rada Unii Europejskiej, 2022. Infrastruktura do skroplonego gazu ziemnego w UE – infografika. <<https://www.consilium.europa.eu/pl/infographics/lng-infrastructure-in-the-eu/>> (dostęp: 28.12.2022).
- Skarżyński M., 2018. Terminale LNG w polityce energetycznej Szwecji. *Energia Gigawat*, 4: 1–9. <[https://www.cire.pl/pliki/2/2018/lng\\_szwecja\\_mirek.pdf](https://www.cire.pl/pliki/2/2018/lng_szwecja_mirek.pdf)> (dostęp: 23.01.2023).



Dr hab. inż. Maria CIECHANOWSKA,  
prof. INiG – PIB  
Instytut Nafty i Gazu – Państwowy Instytut Badawczy  
ul. Lubicz 25 A  
31-503 Kraków  
E-mail: [maria.ciechanowska@inig.pl](mailto:maria.ciechanowska@inig.pl)