

DR INŻ. MARCIN KŁAK

Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza; *e-mail*: mk@prz.edu.pl; ORCID: 0000-0003-3673-1924

DR MARIUSZ WOŹNIAKOWSKI

Uniwersytet Łódzki; *e-mail*: mariusz.wozniakowski@uni.lodz.pl; ORCID: 0000-0001-6423-5309

DR WALDEMAR ZADWORNY

Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu; *e-mail*: waldemar.zadworny@pwste.edu.pl; ORCID: 0000-0003-3135-3477

INŻ. ALAN ROKOSZYŃSKI

brak afiliacji; *e-mail*: alanrokoszynski@gmail.com

s. 87-108

IMPORT ROPY NAFTOWEJ I GAZU ZIEMNEGO DO POLSKI DROGĄ MORSKĄ W ŚWIETLE BADAŃ WŁASNYCH

STRESZCZENIE

Celem niniejszego artykułu jest zbadanie importu ropy naftowej i gazu ziemnego do Polski drogą morską w latach 2010-2021 oraz prognoza tego zjawiska na lata 2022-2026. Aby zrealizować to zamierzenie, wykorzystano dane Głównego Urzędu Statystycznego (GUS). Ponadto, autorzy dokonali systematycznego przeglądu literatury dotyczącej transportu morskiego. Opiszano wady i zalety tego sposobu transportu oraz wymagane dokumenty. Wyszczególniono infrastrukturę liniową i punktową oraz różne rodzaje statków. Przedstawiono również najistotniejsze aspekty światowej produkcji ropy naftowej i gazu ziemnego. Zasadniczą część artykułu poświęcono jest badaniom własnym importu omawianych surowców do Polski, na przestrzeni ostatnich lat. W publikacji przedstawiono również metodologię badań i problem badawczy, dokonano analizy danych i prognozy na ich podstawie oraz sformułowano wnioski.

SŁOWA KLUCZOWE

transport morski, ropa naftowa, gaz ziemny, import

Wstęp

Ropa naftowa i gaz ziemny są ważnymi surowcami energetycznymi dla niemalże każdego kraju; pierwszy z powyższych składników stosuje się do otrzymywania m.in. benzyny, nafty, olejów, parafiny, smarów, asfaltów i wielu materiałów syntetycznych. Z kolei gaz ziemny wykorzystywany jest jako paliwo. W czasach, kiedy większość państw świata dąży do ograniczenia negatywnego wpływu na środowisko naturalne, surowce te zyskują na znaczeniu. Nie są one jednak wszechobecne; nie każdy kraj ma do nich dostęp lub ilość ta nie jest wystarczająca dla zaspokojenia potrzeb. W związku z tym, kraje bardziej zasobne w ropę naftową i gaz ziemny mogą je eksportować. Jedną z metod, stosowaną zarówno przy pokonywaniu mniejszych, jak i większych dystansów, jest transport morski.

Autorzy niniejszego opracowania za cel główny przyjęli zbadanie importu ropy naftowej i gazu ziemnego do Polski drogą morską w latach 2010-2021 oraz prognozę tego zjawiska na lata 2022-2026.

W pierwszej części artykułu autorzy skupią się na przeglądzie literatury i przedstawiają teoretyczne aspekty dotyczące transportu morskiego. Omówione zostaną wady i zalety tego sposobu transportu, wymagane dokumenty, a także infrastruktura liniowa i punktowa oraz różne rodzaje statków, w tym tankowce. Ponadto, autorzy scharakteryzują analizowane surowce (tj. ropę naftową i gaz ziemny), ze szczególnym uwzględnieniem statystyk dotyczących światowej produkcji tychże paliw oraz największych ich producentów. W drugiej części publikacji autorzy zawrą część badawczą. Przedstawiony zostanie problem badawczy i hipoteza badawcza oraz narzędzie jej testowania. W dalszej kolejności przeprowadzona zostanie analiza importu ropy naftowej i gazu ziemnego do Polski drogą morską w latach 2010-2021, jak również prognoza importu i ustalenie trendów importu na lata 2022-2026. Całość artykułu wieńczy wnioski i podsumowanie.

Na potrzeby powstania publikacji wykorzystano ogólnodostępną literaturę z zakresu transportu morskiego, artykuły naukowe oraz dane statystyczne.

Przegląd literatury

Autorzy wychodzą z założenia, że syntetyczny przegląd literatury zapewnia ogólne zrozumienie, które nadaje sens dyskusji wyników, wniosków i zaleceń. To natomiast pozwala zademonstrować, w jaki sposób przeprowadzone badania są powiązane z wcześniejszymi wysiłkami i jak poszerza to nasze rozumienie analizowanego zjawiska.

1. Transport ropy naftowej i gazu ziemnego drogą morską

1.1. Transport

W ujęciu terminologicznym, słowem transport określa się przemieszczanie ludzi lub dóbr materialnych z jednego miejsca na inne [1]. Przy czym, w sferze handlowej dobra materialne nazywane są towarami, natomiast w sferze transportowej towary i inne przedmioty transportu nazywane są ładunkami. Na ogół, mówiąc o transporcie jako o systemie, używa się pojęcia system transportowy [2]. W kontekście powyższego, celem działania systemu transportowego jest przemieszczanie pasażerów i ładunków, określone ich rodzajem, liczbą oraz ich wymaganiami lub cechami, jak również drogami przemieszczania oraz parametrami jakości realizacji przemieszczania [3]. Traktując system transportowy w kategoriach teorii systemów, należy powiedzieć, iż jest to zbiór środków technicznych, organizacyjnych i ludzkich, powiązanych ze sobą w taki sposób, aby sprawnie realizować przemieszczanie osób i (lub) ładunków w przestrzeni przy upływie czasu [4].

1.2. Transport morski

Transport morski jest jedną z form żeglugi wodnej i polega na dostawie towarów przez wody morskie, w celach zarobkowych. Odbywa się za pośrednictwem wyspecjalizowanych statków, np. drobnicowców, masowców lub kontenerowców [5]. Jako transport morski rozumiemy przemieszczanie towarów lub ludzi w wyznaczone miejsce, w odpowiednim czasie i w wybrany sposób. Do przewożenia towarów używa

się wiele wyspecjalizowanych statków towarowych: zbiornikowce (potocznie tankowce) – statek cysterna, przeznaczony to transportu ładunków płynnych, najczęściej ropy naftowej [6]. Transport morski jest wykorzystywany głównie w międzynarodowym przewozie ładunków masowych, niewymagających szybkiej dostawy. Wykonuje on zatem największą pracę przewozową spośród wszystkich rodzajów transportu. Według danych NetCargo transport morski stanowi około 70% przewozów ładunków w handlu zagranicznym [7]. ONZ przewiduje wzrost handlu międzynarodowego w średnim tempie 3,5% w latach 2019-2024, napędzany głównie przez transport kontenerowy, masowy suchy i gazowy [8].

1.3. Zalety i wady transportu morskiego

Atutem frachtów morskich jest możliwość przewozu ładunków ponadgabarytowych o bardzo dużej objętości oraz wadze. Współczesne statki są pojemne, a ich przestrzenie ładunkowe pozwalają na realizację nawet ogromnych zamówień. Rozwiązanie to często wybierane jest, gdy popularny transport ciężarowy nie jest możliwy, a skorzystanie z drogi powietrznej byłoby zbyt drogie. Żegluga rzadko stawia restrykcyjne ograniczenia co do wielkości czy masy cargo. Tutaj nie ma także tak ścisłej selekcji rodzajów przedmiotów, które mogą trafić na pokład (tak jak w samolotach, gdzie wyłączenia są bardzo rozbudowane).

Kolejną mocną stroną tego rodzaju przewozów jest niższa cena. Przy długich trasach transport morski jest najtańszym sposobem dostarczenia dużych przesyłek z punktu A do B [9].

Podsumowując, główne zalety transportu morskiego to [10]:

- niskie koszty;
- daleki zasięg;
- brak ograniczeń, co do rodzaju transportowanego towaru;
- brak ograniczeń, co do gabarytów transportowanego towaru.

Najsłabszym ogniwem statków pozostaje czas, który potrzebny jest na realizację dostawy. Podróż często trwa od kilku do kilkunastu tygodni, a na jej szybkość duży wpływ mają warunki atmosferyczne. Spedycja i transport ciężarowy, pod tym względem, pozostają stabilniejsze. Bardzo ważne jest dokładne zabezpieczenie ładunku, który szybciej może ulec uszkodzeniu. Towary podatne na wilgoć muszą być odpowiednio ochronione przed działaniem wody i soli. Dotyczy to przede wszystkim powierzchni, które są narażone na korozję (m.in. samochody, maszyny, wyroby metalurgiczne). Najczęściej stosuje się folie i papier antykorozyjny oraz smary i wydajne pochłaniacze pary. Przy cennych załadunkach wykorzystuje się także dodatkowe urządzenia (m.in. wskaźniki wilgotności, temperatury i przechyłu, czy czujniki udarowe). Ograniczenie stanowi dostępność do szlaków transportowych i portów. W praktyce w wielu sytuacjach transport morski jest po prostu niemożliwy do zrealizowania lub jego koszty stają się nieekonomiczne. Często łączy się go z innymi metodami relokacji, co wymaga przeładunków [9].

Podsumowując, główne wady transportu morskiego to [10]:

- długi czas realizacji – powolna forma przewozu;
- konieczność przeładunków i angażowania innych środków transportu (najczęściej ciężarówek);
- zależnienie od warunków atmosferycznych;
- ograniczenia, związane z dostępnością portów i przebiegiem morskich szlaków transportowych;
- ryzyko zniszczenia ładunków, jeśli nie zostaną prawidłowo zabezpieczone.

1.4. Dokumenty przewozowe stosowane w Polskim i międzynarodowym transporcie morskim

Konosament (dalej: BL) i Morski List Przewozowy (dalej: SWB) to dwa główne dokumenty przewozowe, wykorzystywane w transporcie morskim. Morski List Przewozowy (*Sea WayBill, Express Release Bill of Lading lub Straight Bill of Lading*), w przeciwieństwie do konosamentu, nie posiada swojej definicji ustawowej. Wobec powszechnego stosowania tego dokumentu, wykształciła się jednak definicja doktrynalna, zgodnie z którą SWB określany jest jako niezbywalny dokument przewozowy, świadczący o zawarciu kontraktu na przewóz towarów morzem i przejęcie lub przeładunek towarów przez przewoźnika, na podstawie którego tenże przewoźnik podejmuje się dostarczyć towary do odbiorcy wskazanego w treści dokumentu [11]. Konosament (*Bill of Lading, B/L, BoL*), jako dokument umożliwiający odebranie ładunku, najczęściej nie płynie statkiem wraz z towarem. Kodeks Morski definiuje jako „dowód przyjęcia ładunku w nim oznaczonego na statek, w celu przewozu i jest dokumentem legitymującym do dysponowania tym ładunkiem i do jego odbioru”. Konosament nie jest umową przewozu towarów, tylko potwierdzeniem przejęcia towaru przez przewoźnika [12]. Warto dodać, że konosament uważa się za papier wartościowy, dlatego nie ma możliwości wydania jego duplikatu. Natomiast w odniesieniu do umów międzynarodowych, należy poznać choćby takie terminy wraz z ich opisem, jak [13]:

- umowa przewozu – umowa, w której przewoźnik za opłatą frachtu zobowiązuje się przewieźć ładunek z jednego miejsca w inne. Umowa powinna przewidywać przewóz ładunku morzem, ale też ewentualnie przewóz innym środkiem transportu – w uzupełnieniu przewozu morskiego;
- dokument transportowy – dokument wystawiony przez przewoźnika na podstawie umowy przewozu, który:
 - stanowi dowód, że przewoźnik lub faktyczny wykonawca przewozu przyjęli ładunek objęty umową,
 - zawiera umowę przewozu lub stanowi dowód jej zawarcia.

2. Infrastruktura transportu morskiego

Infrastruktura w transporcie morskim - podobnie jak w przypadku innych metod przemieszczania - jest elementem koniecznym do odpowiedniego zarządzania i optymalizacji tegoż transportu. Infrastruktura to (...) stworzone przez człowieka, trwale zlokalizowane, liniowe i punktowe obiekty użytku publicznego, stanowiące podstawę życia społeczno-gospodarczego, z uwagi na ich funkcje przemieszczania osób i ładunków (transport), wiadomości (łączność), energii elektrycznej (energetyka) i wody (gospodarka wodna) [11]. Odnosząc tę definicję do transportu można stwierdzić, iż za infrastrukturę transportu będzie można uważać zespół obiektów związanych z przestrzenią, które umożliwiają przewóz osób i ładunków, jak również wykonanie czynności niezbędnych do sprawnego przeprowadzenia procesu transportowego [12].

2.1. Infrastruktura liniowa

Infrastruktura liniowa transportu morskiego charakteryzuje się naturalnym występowaniem na obszarze oceanów, mórz, cieśnin i obszarów przybrzeżnych. W jej skład wchodzi naturalne i sztuczne szlaki komunikacyjne, których znaczenie dla wymiany handlowej uzależnione jest nie tylko od struktury geograficznej i towarowej wymiany światowego handlu, ale także od warunków oceanograficznych i klimatycznych. Największe znaczenie mają obecnie szlaki morskie, które łączą główne centra wydobywania surowców z ośrodkami przemysłowymi. Uzupełnieniem połączeń naturalnych są kanały skracające. Składowymi infrastruktury liniowej są więc [16]:

- otwarte oceany;
- morza przybrzeżne i śródlądowe;
- morza zamknięte;
- naturalne połączenia, np. cieśniny;
- sztuczne drogi morskie;
- kanały morsko-rzeczne.

2.2. Infrastruktura punktowa – porty morskie

Infrastrukturę punktową w transporcie morskim tworzą porty morskie oraz inne obiekty im towarzyszące, jak mola, falochrony.

Porty morskie są złożonymi kompleksami gospodarczymi, spełniającymi zróżnicowane funkcje, takie jak: transportową, przemysłową, logistyczno-dystrybucyjną, handlową, miastotwórczą i regionotwórczą. Przede wszystkim jednak, są węzłami do komunikacji pomiędzy morzem, a lądem. Ponadto, pełnią strategiczną rolę w handlu oraz w międzynarodowym transporcie. Dodatkowo, porty morskie mogą obsługiwać podczas jednego przeładunku największą ilość towarów. Ułatwia to znacznie pracę przewoźników i co ważne, skraca czas oczekiwania na przesyłkę. Oprócz tego, stanowią one multimodalne węzły transportowe, dzięki czemu stają się początkowymi oraz końcowymi elementami w transporcie kolejowym, rzeczonym, samochodowym. By port morski mógł swobodnie funkcjonować, ważne jest zapewnienie [17]:

- dostatecznie głębokiego kanału wodnego oraz miejsca urządzonego dla postoju statków,
- ochrony przed wiatrem, falowaniem i prądami,
- dostępu do innych środków transportu (pociągi, ciężarówki, rurociągi),
- miejsca do składowania przeładowywanych towarów (magazyny, place składowe, zbiorniki, silosy).

Obszar portu dzieli się na jego część wodną – akwatorium – obejmującą podejścia, redy i baseny wewnętrzne oraz część lądową, gdzie znajdują się urządzenia przeładunkowe, place składowe, manewrowe, składy, magazyny oraz drogi dojazdowe (bite i kolejowe). Zgodnie z prawem morza, akwatorium portu morskiego wchodzi w skład morskich wód wewnętrznych danego państwa.

Spośród urządzeń przeładunkowych występujących w porcie wymienić można dźwigi (portalowe, samojezdne i bramowe) oraz taśmociągi i rurociągi. Ważne są także urządzenia służące do bunkrowania, czyli zaopatrywania statków w paliwo oraz wodę słodką. Istotną rolę odgrywają także obiekty hydrotechniczne jak falochrony, mola, keje, pirsy, nabrzeża oraz urządzenia remontowe (np. slipy, doki) [18].

3. Środki transportu morskiego – statki i ich podział

Transport morski jest jedną z najstarszych form przewozu ładunków od nadawcy do odbiorcy. Jest realizowany na specjalnych statkach, takich jak kontenerowce, masowce czy drobnicowce. Poza morzami towary są również przewożone w ramach żeglugi śródlądowej i przybrzeżnej [19].

Statek wodny może poruszać się zanurzony częściowo lub całkowicie w wodzie, albo unosząc się nad jej powierzchnią. Pływalność zapewnia statkowi wodnemu jego kadłub, a ruch pędnik.

Wielkość statku wodnego określa się, podając (oprócz jego rozmiarów) pojemność statku, nośność statku lub wyporność statku, albo liczbę zabieranych jednorazowo pasażerów, kontenerów itp., jak też moc zainstalowanych silników napędowych lub powierzchnię żagli. Zachowanie się statku wodnego w czasie pływań zależy od jego stateczności (zdolności przeciwstawiania się przechyłom) i zwrotności (łatwości zmiany kursu za pomocą steru) oraz niezatapialności (zdolności utrzymywania się na wodzie w wypadku uszkodzenia kadłuba).

Główną konstrukcją statku wodnego, zapewniającą mu pływalność i stateczność oraz służącą za pomieszczenie dla załogi, pasażerów i ładunku, jest kadłub; przód kadłuba nazywa się dziobem statku, tył - rufą, boki - burtami, a przejście od burty do dna - obłem; większość współczesnych kadłubów składa się z systemu wiązań (zładu), szczelnego poszycia i pokładu; w skład zładu wchodzi: stępka (kil), dziobnica (stewa przednia), tylnica (stewa tylna), wręgi (żebra), denniki, wzdłużniki, pokładniki, układ grodzi wzdłużnych i poprzecznych; obecnie, dzięki zastosowaniu tworzyw sztucznych, w małych kadłubach nie jest konieczne stosowanie oddzielnego zładu.

Każdy statek wodny przeznaczony do poruszania się po morzu, czyli statek morski, musi być zarejestrowany w państwie (z wyjątkiem statków pływających pod banderą Organizacji Narodów Zjednoczonych, (ONZ, ang. United Nations - UN) [20] lub jej organizacji wyspecjalizowanych) i mieć banderę tego państwa; statek wodny nie może mieć więcej niż jedną banderę; od bandery należy odróżnić tytuł armatora do statku, tj. tytuł własności; statek wodny nie musi być zarejestrowany w państwie siedziby armatora; państwo bandery, sprawuje wyłączną jurysdykcję wobec statku wodnego i osób oraz ładunku na jego pokładzie na pełnym morzu; okręty wojenne oraz statki państwowe, nie używane do celów handlowych, korzystają z immunitetu jurysdykcyjnego, także na morzu terytorialnym i wodach wewnętrznych (m.in. w portach) obcych państw [21].

W profesjonalnym transporcie wyróżniamy [19]:

- ro-ro – przewożą ładunki toczne i pojazdy;
- kontenerowce – przewożą kontenery;
- gazowce – przewożą skroplony gaz ziemny lub porafinacyjny;
- zbiornikowce – przewożą ładunki płynne;
- drobnicowce – przewożą towary liczone w sztukach;
- masowce – przewożą ładunki sypkie;
- statki pasażerskie – przewożą ludzi;
- tankowce – przewożą różnego rodzaju substancje chemiczne, zwłaszcza te związane z przemysłem naftowym.

Dodatkowo, ze względu na przeznaczenie, wyróżniamy następujące statki wodne [21]:

- handlowe;
- przemysłowe;
- techniczne, pomocnicze oraz ratownicze;
- sportowe;
- wojenne.

4. Ropa naftowa jako surowiec

4.1. Ropa naftowa - charakterystyka

Ropa naftowa to naturalny i wyjątkowy surowiec przemysłowy. Jest ona obecnie wykorzystywana głównie do produkcji paliw płynnych, stosowanych do napędu środków transportu, ale także do wytwarzania innych produktów, niezbędnych do zaspokajania potrzeb gospodarczych świata. Do takich produktów zaliczamy środki smarowe, w tym oleje silnikowe i przemysłowe, smary plastyczne, produkty parafinowe i woski, asfalty drogowe oraz przemysłowe, plastyfikatory naftowe i inne specyfiki naftowe, a także surowce petrochemiczne [22]. Podział przetworów naftowych i produktów podobnych został przedstawiony w normie ISO 8681:1986 (zob. tabela 1).

Tab. 1. Ogólna klasyfikacja przetworów naftowych i produktów podobnych

Klasa	Oznaczenie
F	Paliwa
S	Rozpuszczalniki i surowce dla przemysłu chemicznego
L	Środki smarowe, oleje przemysłowe i produkty podobne
W	Woski
B	Asfalty

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [22]

Największe zasoby ropy naftowej znajdują się w:

- Afryce (w Nigerii, Angoli, Libii, Tunezji, Algierii, Egipcie);
- Ameryce Północnej (Meksyk: na półwyspie Jukatan oraz nad Zatoką Meksykańską;
- Stany Zjednoczone: nad Zatoką Meksykańską, w Kalifornii oraz na Alasce);
- Ameryce Południowej (Wenezuela, Brazylia);
- Eurazji (w Rosji – Zagłębie Wołżańsko-Uraleskie, Zagłębie Zachodniosyberyjskie oraz zagłębie w Kazachstanie, Turkmenistanie i Azerbejdżanie. Duże złoża występują w Indonezji i Chinach. Z dna Morza Północnego ropę wydobywa Wielka Brytania oraz Norwegia);
- Rejonie Zatoki Perskiej (Arabia Saudyjska, Iran, Irak, Kuwejt, Zjednoczone Emiraty Arabskie) [23].

4.2. Rodzaje ropy naftowej

W obrocie gospodarczym spotyka się wiele rodzajów ropy naftowej. Są to m.in.:

- ropa Brent (europejska) – jeden z ważniejszych rodzajów ropy, który pochodzi z pól naftowych zlokalizowanych na Morzu Północnym. Cena ropy Brent stanowi punkt odniesienia dla innych rodzajów ropy, a także dostaw do europejskich rafinerii;
- ropa WTI (amerykańska) – ten rodzaj ropy naftowej pochodzi z Ameryki Północnej, Teksasu i Luizjany, a także z rejonu Apalachów. Kontrakty CFD (podawane tylko w USD), związane z obrotem tą ropą są przedmiotem transakcji na ICE Futures Europe;
- ropa REBCO (Russian Export Blend Crude Oil) / Ural (rosyjska) – to odmiana ropy, pochodząca z Syberii Zachodniej oraz rejonów Uralu i Wołgi;
- benchmark OPEC basket – to kolejny, ważny rodzaj ropy naftowej, stanowiący połączenie różnych gatunków ropy, wydobywany przez kraje zrzeszone w OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries). Są to: Arabia Saudyjska, Angola, Algieria, Kuwejt, Iran, Wenezuela, Libia, Irak, Katar, ZEA, Nigeria oraz Ekwador [24].

4.3. Światowa produkcja i producenci ropy naftowej

W 2021 r. na świecie produkowano ponad 77 mln bbl (baryłek) ropy naftowej dziennie. To więcej niż w 2020 r., ale mniej w porównaniu z latami 2018 – 2019, kiedy wynik sięgał 82 – 83 mln bbl. Pierwsza dziesiątka rankingu ma około 70% całego rynku, a czołowa trójka około 40% (zob. tabela 2). W porównaniu z 2019 r. we wszystkich krajach na podium produkcja nieco spadła. Wśród czołowych państw mocno pogorszyły się wyniki w Iraku (o 14%) i Zjednoczonych Emiratach Arabskich (11%). Poprawiły się natomiast w Norwegii, Chinach, Iranie oraz Brazylii. Zmiany produkcji mają co najmniej kilka przyczyn, jak sterowanie podażą, nakłady na inwestycje i sytuacja geopolityczna oraz np. plany odchodzenia od paliw kopalnych, na rzecz odnawialnych źródeł energii w UE i niektórych innych krajach [25].

Tab. 2. 10 największych producentów ropy naftowej w 2021 r.

L.p.	Kraj	Produkcja w 2021 r. (tys. bbl dziennie)	Produkcja w 2019 r. (tys. bbl dziennie)
1.	Stany Zjednoczone	11 186	12 248
2.	Rosja	10 112	10 847
3.	Arabia Saudyjska	9 313	9 981
4.	Kanada	4 439	4 408
5.	Irak	4 085	4 720
6.	Chiny	3 988	3 825
7.	Iran	3 110	2 933
8.	Zjednoczone Emiraty Arabskie	3 091	3 487
9.	Brazylia	2 905	2 788
10.	Kuwejt	2 527	2 821

Źródło: [26]

5. Gaz ziemny jako surowiec

5.1. Gaz ziemny - charakterystyka

Gaz ziemny jest mieszaniną gazów o różnym i niepowtarzalnym składzie - w zależności od jego pochodzenia i miejsca wydobycia. Głównym składnikiem gazu ziemnego jest metan oraz małe ilości innych substancji: azot, dwutlenek węgla, alkanany, związki siarki (w tym związki organiczne zawierające siarkę i siarkowodór), pary rtęci, woda i wiele innych substancji w ilościach śladowych, między innymi węglowodory aromatyczne [27]. Gaz ziemny to surowiec mineralny, który powstaje na skutek rozkładu substancji organicznych, znajdujących się bardzo głęboko pod powierzchnią ziemi. Może on występować w tzw. złożach konwencjonalnych (w skałach o dużych właściwościach porowatości i przepuszczalności) i w złożach niekonwencjonalnych (w skałach o niskiej porowatości i przepuszczalności). Gaz ziemny jest jednym z najważniejszych surowców energetycznych. Wykorzystywany jest głównie jako paliwo do celów grzewczych w instalacjach domowych i przemysłowych, źródło energii w produkcji energii elektrycznej oraz paliwo do napędu samochodowych silników spalinowych. Gaz ziemny ma również zastosowanie w przemyśle chemicznym, jako surowiec do otrzymywania acetyleny, cyjanowodoru, amoniaku, sadzy, wodoru i gazu syntezowego (mieszaniny tlenku węgla i wodoru), wykorzystywanego do produkcji metanolu, alkenów, kwasów karboksylowych oraz wielu innych związków organicznych [28].

5.2. Rodzaje gazu ziemnego

Gaz ziemny, w zależności od miejsca wydobycia i składu, może charakteryzować się zupełnie innymi właściwościami. To, jaki jest przesyłany w polskich sieciach dystrybucyjnych, nie może być przypadkowe, dlatego w celu użytku własnego do Polski importuje się wybrane rodzaje tego surowca, opisane w Obwieszczeniu Ministra Energii z 16 maja 2018 roku, w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Gospodarki, w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego.

W Polsce dostępne są więc następujące rodzaje gazu ziemnego [29]:

a) Gaz ziemny wysokometanowy typu E, o składzie:

- metan (CH₄) - około 97,8 %,
- etan, propan i butan - około 1%,
- azot (N₂) - około 1%,
- dwutlenek węgla (CO₂) i reszta składników - 0,2%.

Ciepło spalania takiego gazu nie może być mniejsze niż 34,0 MJ/m³, ale standardowa wartość to około 40,0 MJ/m³. Gaz ziemny typu E znajduje się w miejskich sieciach gazowych, używa się go w gospodarstwach domowych, przedsiębiorstwach i w zakładach przemysłowych.

b) Gaz ziemny zaazotowany typu Ls, o składzie:

- metan (CH₄) - około 71%,
- etan, propan i butan - około 1%,
- azot (N₂) - około 27%,
- dwutlenek węgla (CO₂) i reszta składników - 1%.

Ciepło spalania takiego gazu nie może być mniejsze niż 26,0 MJ/m³, ale standardowa wartość to 27,9 MJ/m³. Ten rodzaj gazu jest dostarczany tylko na lokalny rynek, do miejsc znajdujących się w pobliżu ujęcia gazu.

c) Gaz ziemny zaazotowany typu Lw, o składzie:

- metan (CH₄) - około 79%,
- etan, propan i butan - około 1%,
- azot (N₂) - około 19,5%,
- dwutlenek węgla (CO₂) i reszta składników - 0,5%.

Ciepło spalania takiego gazu nie może być mniejsze niż 30,0 MJ/m³, ale standardowa wartość to 31,0 MJ/m³. Jak każdy gaz typu L, również ten jest używany w sieciach lokalnych i jest dostarczany do domów oraz zakładów pracy.

d) Gaz ziemny zaazotowany typu Ln i Lm

- Nie są dostarczane do klientów w Polsce, ale ich parametry zostały ujęte w obwieszczeniu ministra.

5.3. Światowa produkcja i producenci gazu ziemnego

Według Międzynarodowej Agencji Energii (IEA), gaz ziemny odpowiadał za prawie jedną trzecią pokrycia ogólnego wzrostu zapotrzebowania na energię w ciągu ostatniej dekady (więcej niż jakiegokolwiek inne paliwo) i za ok. 23% światowego zapotrzebowania na energię pierwotną.

Światowa produkcja gazu ziemnego, od kryzysu finansowego w 2008 r., stale rośnie, również napędzana postępem technologii szczelinowania łupków w USA i według BP Statistical Review of World Energy 2020 wyniosła w 2019 r. ok. 4 bln m³. Tabela 3 prezentuje listę dziesięciu największych producentów gazu ziemnego w 2018 r. oraz ich procentowy udział w produkcji światowej.

Tab. 3. Dziesięć największych producentów gazu ziemnego w 2018 r.

L.p.	Kraj	Produkcja w 2018 r. [mld m ³]	Udział w produkcji światowej w 2018 r. [%]
-	ŚWIAT	3 867,9	100%
1.	Stany Zjednoczone	831,8	21,5%
2.	Rosja	669,5	17,3%
3.	Iran	239,5	6,2%
4.	Kanada	184,7	4,8%
5.	Katar	175,5	4,5%
6.	Chiny	161,5	4,2%
7.	Australia	130,1	3,4%
8.	Norwegia	120,6	3,1%
9.	Arabia Saudyjska	112,1	2,9%
10.	Algieria	92,3	2,4%

Źródło: [30]

Powszechnie oczekuje się, że gaz ziemny pozostanie stosowanym paliwem przez wiele lat, funkcjonując jako pomost między paliwami kopalnymi, a odnawialnymi źródłami energii (tzw. OZE).

Badania własne

1. Metodyka badawcza

Problem badawczy ustala się, aby opisać temat badań, cele oraz pytania, na które badacz pragnie odpowiedzieć [31]. Można więc powiedzieć, że problem badawczy to pytanie lub kilka pytań, na które ma odpowiedzieć badanie [32]. W niniejszym opracowaniu postawiono następujący problem badawczy: „Jak kształtuje się import ropy naftowej i gazu ziemnego do Polski drogą morską?”.

Hipotezy badawcze to próby odpowiedzi na postawiony wcześniej problem lub kilka problemów badawczych. W odróżnieniu od problemów badawczych ustala się je w formie twierdzeń, a nie pytań. Hipotezy są więc założeniami, które wymagają odrzucenia lub potwierdzenia w wyniku dokonania badań. Można więc je uznać jako wynik badań, którego spodziewa się badacz [33].

Główną hipotezą badawczą jest stwierdzenie, że „Wielkość importu ropy naftowej i gazu ziemnego do Polski drogą morską będzie wzrastać”.

Analiz statystycznych oraz prognoz autorzy dokonali na podstawie danych statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego [34]. Zakres analizowanych danych statystycznych obejmuje lata 2010-2021, a prognoz dokonano do roku 2026 włącznie. Do ich wykonania użyto narzędzia „Arkusze prognozy”, dostępnego w programie Excel [35]. Podczas tworzenia prognozy za pomocą formuły zwracana, jest tabela z danymi historycznymi i prognozowanymi oraz wykres. Prognoza przewiduje przyszłe wartości na podstawie istniejących danych opartych na czasie, przy użyciu modelu liniowego, z zadaną granicą ufności.

2. Wyniki badań

Prognozowanie jest rodzajem wnioskowania ze znanego, o nieznanym. Przy danym stanie wiedzy ma ono dostarczyć jak najlepszego wyobrażenia o przyszłości [36]. Polska jest w dużej mierze uzależniona od importu ropy naftowej i gazu ziemnego, ponieważ posiada ograniczone zasoby własne. Prognozowanie importu pozwala na odpowiednie planowanie dostaw i uniknięcie nagłych braków surowców energetycznych, które mogłyby prowadzić do zakłóceń w dostawach energii i spowodować problemy gospodarcze oraz społeczne. Ponadto, prognozowanie importu ropy naftowej i gazu ziemnego drogą morską jest bardzo ważne ze względu na wcześniejsze umożliwienie dywersyfikacji kierunków i rozmiaru dostaw z zadanym wyprzedzeniem.

2.1. Import ropy naftowej do Polski

Import ropy naftowej do Polski jest kluczowym elementem strategii energetycznej kraju, mającym na celu zapewnienie bezpieczeństwa energetycznego, dywersyfikację dostaw i efektywność kosztową.

Tabela 4 przedstawia wartości importu ropy naftowej do Polski w latach 2010-2021 oraz prognozę na lata 2022-2026. Tab. 4. Import ropy naftowej do Polski [tys. ton] w latach 2010-2021 oraz prognoza (kursywą) na lata 2022-2026 (wraz z 95% przedziałem ufności)

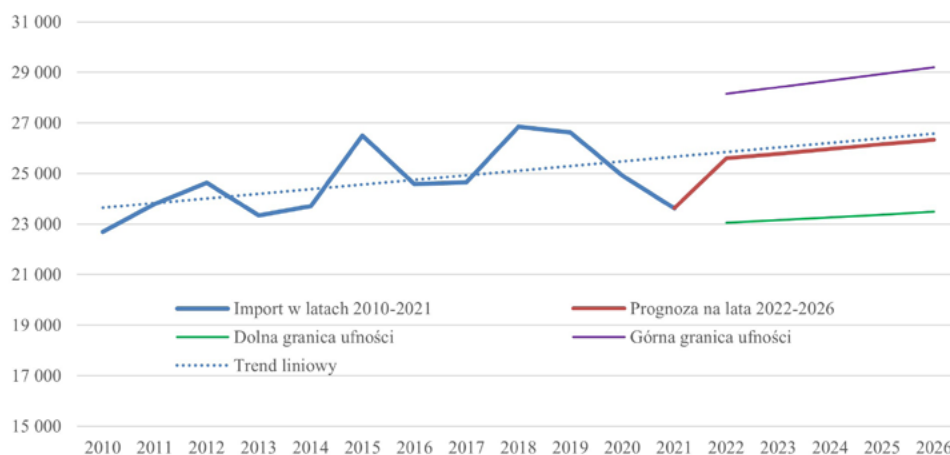
Rok	Import w latach 2010-2021	Prognoza na lata 2022-2026	Dolna granica ufności (z przedziałem 95%)	Górna granica ufności (z przedziałem 95%)
2010	22 688	-	-	-
2011	23 792	-	-	-
2012	24 633	-	-	-
2013	23 347	-	-	-
2014	23 713	-	-	-
2015	26 492	-	-	-
2016	24 573	-	-	-
2017	24 648	-	-	-
2018	26 847	-	-	-
2019	26 622	-	-	-
2020	24 906	-	-	-
2021	23 619	-	-	-
2022p	-	25 595	23 042	28 147
2023p	-	25 781	23 150	28 413
2024p	-	25 968	23 259	28 677
2025p	-	26 154	23 369	28 940
2026p	-	26 341	23 481	29 200

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [37]

Import ropy naftowej w latach 2010-2021 wykazywał pewną niestabilność. Pomimo pewnych fluktuacji, generalnie import wzrastał do roku 2015, potem przez kilka lat utrzymywał się na zbliżonym poziomie, by w końcowych latach zaobserwować pewien spadek. Analizując dane statystyczne, można jednak przyjąć, że import ropy naftowej do Polski w latach 2010-2021 w przeważającej mierze ma charakter wzrostowy. Największy spadek jest obserwowany w 2020 roku, co jest spowodowane pandemią COVID-19 oraz w roku 2021, na co bezpośredni wpływ miała wojna na Ukrainie. Prognozy wskazują na stopniowy, ale ciągły wzrost importu ropy naftowej w kolejnych latach. W 2022 roku przewiduje się import na poziomie 25 595 tys. ton, a do 2026 roku ma on wzrosnąć do 26 341 tys. ton.

Rysunek 1 przedstawia import ropy naftowej do Polski [tys. ton] w latach 2010-2021 oraz prognozę na lata 2022-2026. Do stworzenia wykresu prognozy przewozu towarów na lata 2022-2026 wykorzystano wykres liniowy, z dopasowaniem liniowym. W badaniu do wyznaczenia trendu wykorzystano dane z lat 2010-2021.

Zgodnie z linią trendu wielkość importowanej ropy naftowej do Polski drogą morską będzie w najbliższych pięciu latach sukcesywnie wzrastać. Uwzględni ona ogólny trend rosnący, o przyspieszającej dynamice i minimalizuje wpływ roku 2020 i 2021, które z powodu pandemii i licznych ograniczeń w światowej i krajowej gospodarce oraz wojny na Ukrainie przyniosł znacznie niższe wartości, niż spodziewane. Warto jednocześnie zaznaczyć, że według prognozy już w 2022 nastąpi odbicie i powolny wzrost importu.



Rys. 1. Import ropy naftowej do Polski [tyś. ton] w latach oraz prognoza (kursywą) na lata 2022-2026 (wraz z 95% przedziałem ufności); Źródło: Opracowanie własne na podstawie [37]

2.2. Import ropy naftowej do Polski drogą morską przez Port Gdańsk

Port Gdańsk od lat stanowi ważny punkt komunikacyjny w sieci przewozowej Polski. Jego rola w imporcie ropy naftowej jest szczególnie istotna. W ostatnich latach widoczny jest wzrost znaczenia tego portu w kwestii zaopatrzenia kraju w „czarne złoto”. Również w kontekście geopolityki, rola Portu Gdańsk w imporcie ropy jest nie do przecenienia. Tabela 5 przedstawia wartości importu ropy naftowej przez Port Gdańsk do Polski, w latach 2010-2021 oraz prognozę na lata 2022-2026.

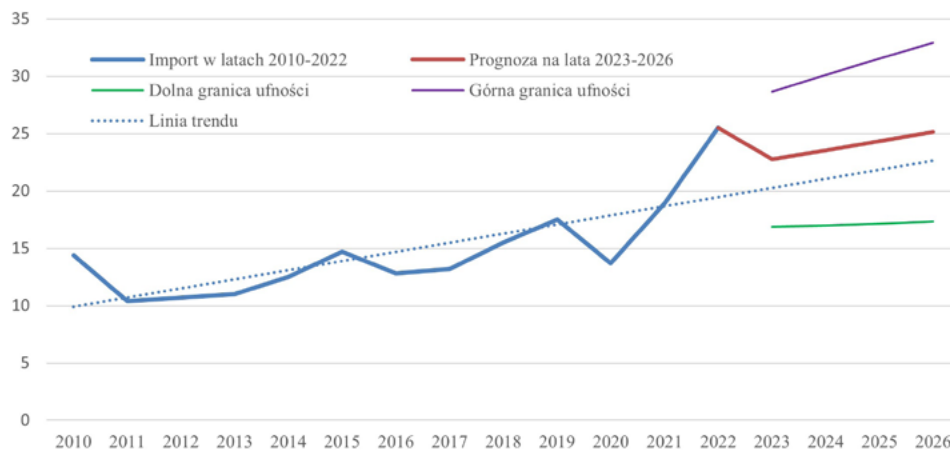
Tab. 5. Import ropy naftowej przez Port Gdańsk do Polski [mln ton] w latach 2010-2022 oraz prognoza (kursywą) na lata 2023-2026 (wraz z 95% przedziałem ufności)

Rok	Import w latach 2010-2022	Prognoza na lata 2023-2026	Dolna granica ufności (z przedziałem 95%)	Górna granica ufności (z przedziałem 95%)
2010	14,40	-	-	-
2011	10,40	-	-	-
2012	10,70	-	-	-
2013	11,00	-	-	-
2014	12,50	-	-	-
2015	14,70	-	-	-
2016	12,80	-	-	-
2017	13,20	-	-	-
2018	15,50	-	-	-
2019	17,50	-	-	-
2020	13,70	-	-	-
2021	18,90	-	-	-
2022	25,50	-	-	-
2023p	-	22,75	16,87	28,64
2024p	-	23,55	16,97	30,13
2025p	-	24,34	17,13	31,55
2026p	-	25,14	17,34	32,93

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [37]

W latach 2010-2022 import ropy naftowej do Polski przez Port Gdańsk ogólnie wzrastał, chociaż wystąpiły w tym okresie pewne fluktuacje. W okresie 2010-2014 obserwujemy początkowy spadek importu ropy z 14,40 mln ton w 2010 roku, do 10,40 mln ton w 2011 roku. Import pozostawał na zbliżonym poziomie przez następne dwa lata, po czym wzrósł do 12,50 mln ton w 2014 roku. Natomiast w latach 2014-2019 po wzroście w 2014 roku, import osiągnął kolejny szczyt w 2015 roku, na poziomie 14,70 mln ton. Następnie zaobserwowano pewne spadki w 2016 roku, by ponownie wzrosnąć i osiągnąć 17,50 mln ton w 2019 roku. W okresie 2019-2022, po osiągnięciu poziomu 17,50 mln ton w 2019 roku, import spadł do 13,70 mln ton w 2020 roku. Jednakże w kolejnych latach zaobserwowano gwałtowny wzrost, osiągając rekordowy poziom 25,50 mln ton w 2022 roku. Zatem można przyjąć, że dane statystyczne jednoznacznie wykazują ogólny wzrost importu ropy przez Port Gdańsk. W latach 2010-2022 tj. w przeciągu dwunastu lat, wartość importu wzrosła bowiem o ponad 77 %, co świadczy o wzrastającej roli wykorzystania Portu Gdańsk do importu ropy naftowej. Prognozy na najbliższe lata sugerują pewne spowolnienie wzrostu importu w porównaniu do 2022 roku. Import ma nieznacznie spadać w 2023 roku do poziomu 22,75 mln ton, ale w kolejnych latach ponownie wzrastać, osiągając 25,14 mln ton w 2026 roku. Reasumując, prognoza z dopasowaniem liniowym zasymulowana do roku 2026, niweluje bardzo duże wzrosty w latach 2020-2021.

Rysunek 2 przedstawia import ropy naftowej do Polski przez Port Gdańsk [mln ton] w latach 2010-2021 oraz prognozę na lata 2022-2026.



Rys. 2. Import ropy naftowej przez Port Gdańsk do Polski [mln ton] w latach 2010-2022 oraz prognoza (kursywą) na lata 2023-2026 (wraz z 95% przedziałem ufności); Źródło: Opracowanie własne na podstawie [38]

Zgodnie z wykresem, trend wskazuje na wzrost importu o około 0,8 mln ton rocznie. Zauważalne są też pewne rozbieżności od normy, jak chociażby znaczny spadek w roku 2020, spowodowany wybuchem epidemii COVID-19. Jednocześnie warto zaznaczyć, że rok 2022 już z końcem września osiągnął rekordowe wartości, gdyż do tego momentu przeładowano 20 mln ton [39]. Cały rok 2022 zamknął się na poziomie 25,5 mln ton. Jest to wynikiem wzrostu importu z bardziej odległych destylacji, celem zrekomensowania spadku importu z Rosji. Aktualne roczne możliwości przeładunkowe gdańskiego Naftoportu wynoszą około 36 mln ton.

2.3. Import gazu ziemnego wysokometanowego

Gaz ziemny wysokometanowy staje się coraz bardziej cenionym surowcem na rynku energetycznym w Polsce. Wzrastające zapotrzebowanie na ten gaz oraz dywersyfikacja źródeł dostaw sprawiają, że Polska coraz częściej decyduje się na import tego surowca drogą morską.

Tabela 6 przedstawia wartości importu gazu ziemnego wysokometanowego do Polski w latach 2010-2021 oraz prognozę na lata 2022-2026.

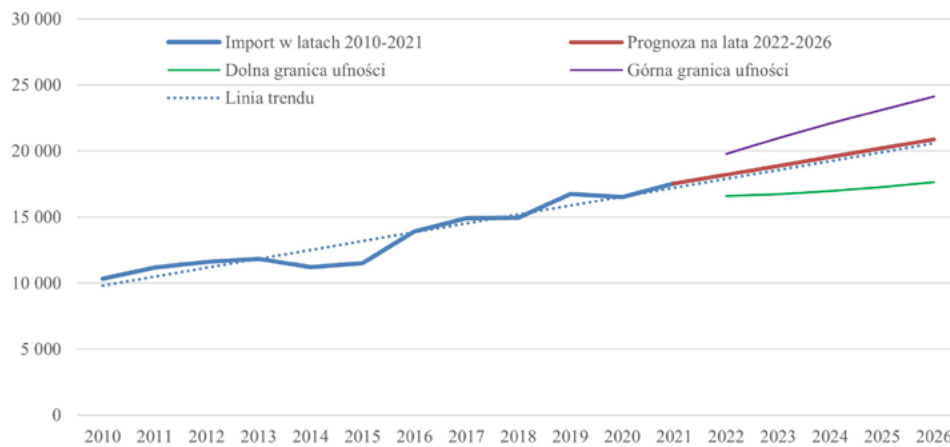
Tab. 6. Import gazu ziemnego wysokometanowego do Polski [mln m³] w latach 2010-2021 oraz prognoza (kursywą) na lata 2022-2026 (wraz z 95% przedziałem ufności)

Rok	Import w latach 2010-2021	Prognoza na lata 2022-2026	Dolna granica ufności (z przedziałem 95%)	Górna granica ufności (z przedziałem 95%)
2010	10 328	-	-	-
2011	11 177	-	-	-
2012	11 611	-	-	-
2013	11 836	-	-	-
2014	11 204	-	-	-
2015	11 491	-	-	-
2016	13 916	-	-	-
2017	14 917	-	-	-
2018	14 947	-	-	-
2019	16 750	-	-	-
2020	16 510	-	-	-
2021	17 540	-	-	-
2022p	-	18 185	16 608	19 762
2023p	-	18 857	16 734	20 980
2024p	-	19 530	16 974	22 086
2025p	-	20 203	17 277	23 128
2026p	-	20 875	17 621	24 130

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [37]

Dane dotyczące lat 2010-2014 wykazują, że w tym okresie import gazu ziemnego stopniowo wzrastał, osiągając szczytowy poziom w 2013 roku (11 836 tys. m³). W 2014 roku nastąpił niewielki spadek do poziomu 11 204 tys. m³. Podobnie w okresie 2014-2018 po spadku w 2014 roku, import gazu ziemnego znowu wzrósł, osiągając kolejny szczyt w 2017 i 2018 roku, z wartościami odpowiednio 14 917 tys. m³ i 14 947 tys. m³. W latach 2018-2021 zaobserwowano dalszy wzrost importu, osiągając 17 540 tys. m³ w 2021 roku. Można zatem przyjąć, że wysoka dynamika wzrostu importu gazu ziemnego wysokometanowego do Polski w latach 2010-2021 praktycznie nie odnotowuje spadku, i to nawet w obliczu pandemii COVID-19 oraz wojny na Ukrainie. Podobnie prognoza na lata 2022-2026 zakłada stały i nie zachwiany wzrost importu tego surowca do Polski.

Rysunek 3 przedstawia import gazu ziemnego wysokometanowego do Polski [tys. ton] w latach 2010-2021 oraz prognozę na lata 2022-2026.



Rys. 3. Import gazu ziemnego wysokometanowego do Polski [mln m³] w latach oraz prognoza (kursywą) na lata 2022-2026 (wraz z 95% przedziałem ufności); Źródło: Opracowanie własne na podstawie [37]

Analizując wykres trendu liniowego importu gazu ziemnego wysokometanowego do Polski, łatwo zauważyć stabilny wzrost rzędu 70 % na przestrzeni lat 2010-2021. Według prognozy, trend ten zostanie utrzymany również w latach 2022-2026. Prognozy na najbliższe lata sugerują bowiem ciągły wzrost importu gazu ziemnego do Polski. W 2022 roku przewiduje się wartość na poziomie 18 185 tys. m³, a do 2026 roku ma wzrosnąć do 20 875 tys. m³.

2.4. Import gazu ciekłego

W erze globalizacji i rosnących potrzeb energetycznych Polski, import gazu drogą morską nabiera coraz większego znaczenia. Polska, jak wiele krajów europejskich, stoi w obliczu wyzwań energetycznych, związanych z dywersyfikacją źródeł dostaw energii oraz z obniżeniem emisji CO₂. W kontekście tych wyzwań gaz ciekły (LNG) staje się coraz bardziej istotnym elementem polskiej polityki energetycznej.

Tabela 7 przedstawia wartości importu gazu ciekłego do Polski w latach 2010-2021 oraz prognozę na lata 2022-2026.

Tab. 7. Import gazu ciekłego do Polski [tys. ton] w latach 2010-2021 oraz prognoza (kursywą) na lata 2022-2026 (wraz z 95% przedziałem ufności)

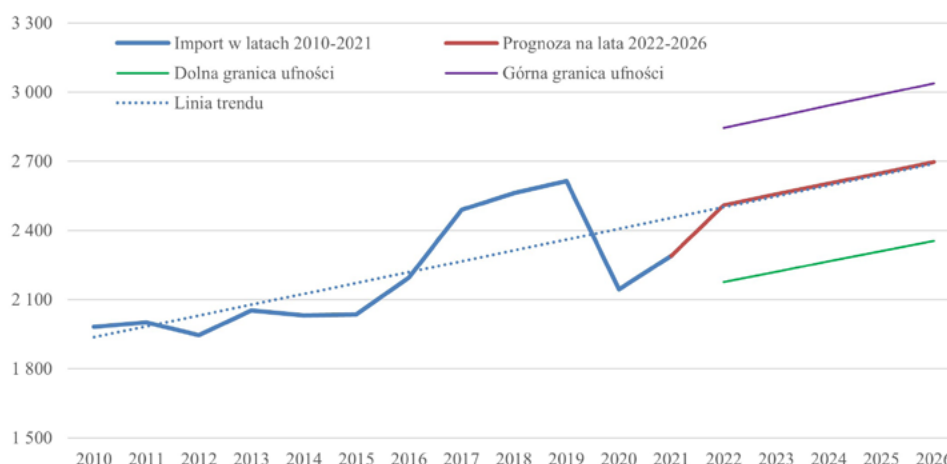
Rok	Import w latach 2010-2021	Prognoza na lata 2022-2026	Dolna granica ufności (z przedziałem 95%)	Górna granica ufności (z przedziałem 95%)
2010	1 982	-	-	-
2011	2 000	-	-	-
2012	1 945	-	-	-
2013	2 052	-	-	-
2014	2 032	-	-	-
2015	2 035	-	-	-
2016	2 196	-	-	-
2017	2 488	-	-	-
2018	2 562	-	-	-

2019	2 613	-	-	-
2020	2 145	-	-	-
2021	2 289	-	-	-
2022p	-	2 510	2 175	2 844
2023p	-	2 556	2 220	2 893
2024p	-	2 603	2 265	2 941
2025p	-	2 650	2 310	2 990
2026p	-	2 696	2 355	3 038

Źródło: Opracowanie własne na podstawie [37]

W latach 2010-2021 import gazu ciekłego do Polski wykazał generalny trend wzrostowy, z kilkoma okresami spadków. Najbardziej znaczący wzrost zaobserwowano w latach 2016-2017, a największy spadek w latach 2019-2020. W roku 2021 obserwujemy odbicie wzrostowe, po znaczącym spadku w poprzednim roku. Prognoza przewiduje utrzymanie się trendu wzrostowego we wszystkich najbliższych pięciu latach.

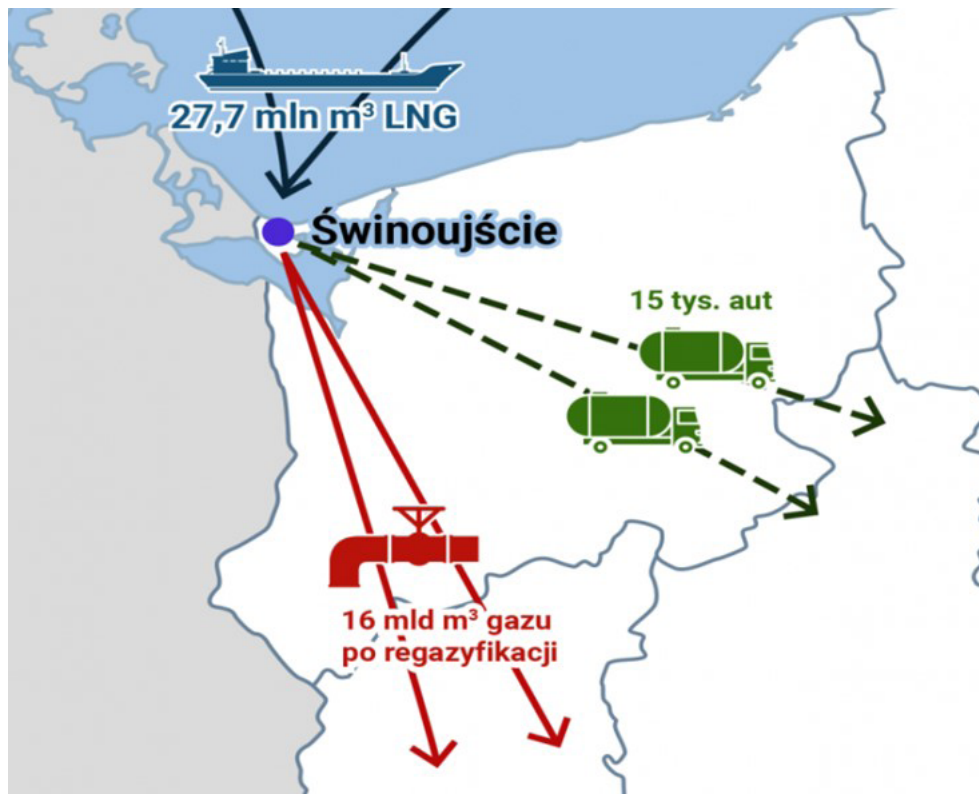
Rysunek 5 przedstawia import gazu ciekłego do Polski [tyś. ton] w latach 2010-2021 oraz prognozę na lata 2022-2026.



Rys. 5. Import gazu ciekłego do Polski [tyś ton] w latach oraz prognoza (kursywą) na lata 2022-2026 (wraz z 95% przedziałem ufności); Źródło: Opracowanie własne na podstawie [37]

W okresie od 2010 do 2019 roku zaobserwowano generalny trend wzrostowy importu gazu ciekłego, z kilkoma niewielkimi spadkami. W roku 2020 nastąpił znaczący spadek importu o około 17,9% w porównaniu z 2019 r. W roku 2021 import wzrósł względem 2020 r. o około 6,7%, ale nadal był niższy niż w 2019 r.

Ważnym portem obsługującym tankowce z LNG jest Gazoport w Świnoujściu im. Prezydenta Lecha Kaczyńskiego. Pierwsza komercyjna dostawa dotarła tam w czerwcu 2016 r. Od tego czasu do terminala LNG w Świnoujściu przyplęnęło ponad 27,7 mld m³. Aktualny potencjał portu to około 6,2 mld m³ gazu, po regazyfikacji rocznie [40]. Warto jednak zaznaczyć, że planowana jest rozbudowa, która zwiększy możliwości do 8,3 mld m³ [41].



Rys. 4. Funkcjonalność Gazoportu w Świnoujściu w liczbach; Źródło: [41]

Kierunki importu gazu do Świnoujścia (rysunek 4) pokazują walory takiego wariantu dostaw: są to m. in. Katar, USA, Norwegia, Nigeria czy Trynidad i Tobago. Zważywszy na aktualną sytuację geopolityczną, liczba tych krajów wkrótce wzrośnie. Średni wzrost konsumpcji gazu w Polsce w roku 2021, względem roku poprzedniego, wyniósł 10,7% [42].

Wnioski i podsumowanie

W czasach dynamicznego rozwoju państw, dostęp do paliw jest niezbędny. W przypadku ropy naftowej i gazu ziemnego, na jego dostępność w danych regionach wpływają różne czynniki: od czysto geologicznych, po geopolityczne. Tak więc, rozmaite czynniki decydują o kierunku importu, jego sposobie, rozmiarach i cenach. Zatem, import ropy naftowej i gazu drogą morską niesie za sobą nie tylko korzyści związane z dywersyfikacją dostaw, ale także aspekty ekonomiczne. W dodatku, rozwój terminali LNG otwiera możliwość eksportu, co dodatkowo może wpłynąć na kształtowanie się cen w regionie. Dzięki strategicznym inwestycjom i współpracy na arenie międzynarodowej, Polska stara się skutecznie kształtować swoją politykę energetyczną, dostosowując ją do wyzwań XXI wieku (np. pandemia COVID-19, wojna na Ukrainie).

Analiz statystycznych oraz prognoz autorzy dokonali na podstawie danych statystycznych Głównego Urzędu Statystycznego (GUS). Zakres analizowanych danych statystycznych obejmuje lata 2010-2021, a prognoz dokonano do roku 2026 włącznie. Jako metodę prognozy autorzy wybrali najbardziej popularną tzw. metodę liniową. Natomiast do ich wykonania, jako narzędzia, użyto „Arkusza prognozy” dostępnego

w programie Excel [35]. Podczas tworzenia prognozy za pomocą formuły zwracana jest tabela z danymi historycznymi i prognozowanymi oraz wykres. Prognoza przewiduje przyszłe wartości, na podstawie istniejących danych opartych na czasie, przy użyciu modelu liniowego, z zadaną granicą ufności. Prognoza metodą liniową jest podstawową metodą prognozowania. W oparciu o wielkości dostępnych danych wyznacza wartość bazową, która jest zmieniana dla każdej kolejnej zmiennej o wartość współczynnika pomnożoną o liczbę porządkową zmiennej.

Dla dokładniejszego zbadania trendów wielkości importu rozważanych surowców, autorzy postulują wykorzystanie również innych metod prognoz, jak np. prognozę opartą o metodę regresji logarytmicznej. Podobnie można zastosować prognozę metodą wygładzania wykładniczego, która pozwala na połączenie uwzględnienia tendencji zmiany danych oraz tzw. redukowania szumów, czyli minimalizacji wpływu nagłych zmian. Również celowe wydaje się zastosowanie prognozy w oparciu o model regresji wielomianowej. Podstawowym założeniem prognozy z wykorzystaniem modelu regresji wielomianowej jest przyjęcie, że zależność między zmiennymi nie jest liniowa, lecz może być opisana wielomianem stopnia wyższego niż 1. Model ten zakłada, że zmienna objaśniająca (inna zmienna, na podstawie której dokonuje się predykcji), może być podniesiona do odpowiednich potęg i przemnożona przez współczynniki regresji, a następnie zsumowana. W ten sposób można modelować bardziej złożone zależności między zmiennymi, takie jak wykresy o kształtach innych niż liniowe [43]. Dopiero wykonanie prognoz z zastosowaniem kilku metod pozwoli na zwiększenie pewności co do poprawności prognozy, jeśli różne metody prowadzą do podobnych wniosków.

Celem przeprowadzenia badań było potwierdzenie lub zaprzeczenie postawionej wcześniej hipotezie. Główną hipotezą badawczą było stwierdzenie, że „Wielkość importu ropy naftowej i gazu ziemnego do Polski drogą morską będzie wzrastać”.

Po przeanalizowaniu danych statystycznych z okresu ostatnich lat i wielkości importu rozważanych surowców transportem morskim do Polski można wysunąć wniosek, że niniejszy import jest ogólnie na dobrej drodze do dalszego wzrostu. Również przedstawione prognozy wskazały tendencję wzrostową dla wielkości importu ropy naftowej i gazu ziemnego do Polski transportem morskim. Zatem hipoteza badawcza została potwierdzona.

Na podstawie sformułowanych wniosków i podsumowania autorzy stwierdzają, że cel artykułu został osiągnięty.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Wojewódzka-Król, K. [et al.], Red.: Transport: tendencje zmian, Wydanie siódme, Zmienione. Warszawa: PWN. 2022. ISBN 978-83-01-22033-4.
- [2] Starowicz, W., Ejdyś, S., Red.: Transport, spedycja, logistyka: teoria, przykłady, zadania i rozwiązania: podręcznik dla studentów kierunku logistyka, Wydanie I. Warszawa: CeDeWu. 2023. ISBN 978-83-8102-633-8.
- [3] Fedorko, G., Molnár, V., Michalik, P.: Keys Parameters of Digital Transformation of Continuous Transport Systems. W: Adv. Sci. Technol. Res. J. 2023, t. 17, nr 3, s. 73–78. DOI: 10.12913/22998624/163138.
- [4] Jacyna, M., Pyza, D., Jachimowski, R.: Transport intermodalny: projektowanie terminali przeładunkowych, Wydanie I. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN. 2017. ISBN 978-83-01-19579-3.
- [5] VETRO [online]. Rodzaje transportu morskiego i jego zalety [przełączany 3 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.vetro-shipping.pl/rodzaje-transportu-morskiego-zalety
- [6] TransportMorski [online]. Transport morski - wstęp [przełączany 4 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.transport-morski.pl/transport-morski-wstep.html
- [7] Kaliński, K. [online]. Transport wodny i jego znaczenie [przełączany 9 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.zpe.gov.pl/b/transport-wodny-i-jego-znaczenie/Pmwaz8CYC
- [8] United Nations [online]. United Nations Conference on Trade and Development. Review of Maritime Transport 2019 [przełączany 5 sierpnia 2023]. Dostępne w: www.unctad.org/system/files/official-document/rmt2019_en.pdf
- [9] Important Cargo Traffic [online]. Transport morski – wady i zalety takiego rozwiązania [przełączany 1 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.importantcargotraffic.pl/blog/transport-morski-wady-i-zalety-takiego-rozwiazania
- [10] INREL [online]. Transport morski – wady i zalety [przełączany 2 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.inrel.pl/transport-morski-wady-i-zalety
- [11] GospodarkaMorska [online]. Morski list przewozowy – charakter prawny i funkcje w transporcie morskim [przełączany 8 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.gospodarkamorska.pl/administracja-prawo-morski-list-przewozowy-charakter-prawny-i-funkcje-w-transporcie-morskim-40465
- [12] ChinskiRaport [online]. Konosament morski [przełączany 7 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.chinskiraport.pl/blog/co-to-jest-konosament-bill-of-lading
- [13] United Nations [online]. United Nations Convention on Contracts for the International Carriage of Goods Wholly or Partly by Sea 63/112 z dnia 11 grudnia 2008r. (art. 1 pkt. 1) [przełączany 10 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.uncitral.un.org/en/texts/transportgoods/conventions/rotterdam_rules
- [14] Piskozub, A.: Gospodarowanie w transporcie: podstawy teoretyczne, Wyd. 1. Warszawa: Wydawnictwa Komunikacji i Łączności. 1982. ISBN 978-83-206-0289-0.
- [15] Urbanyi-Popiołek I., Red.: Ekonomiczne i organizacyjne aspekty transportu. Bydgoszcz: Wydawnictwo Uczelniane Wyższej Szkoły Gospodarki. 2013. ISBN 978-83-61036-38-8.
- [16] Wiśniewska, I., Puchacz, D., Krom, J.: Polski rynek transportu. W: Przegląd Naukowo-Metodyczny. Edukacja dla Bezpieczeństwa 2017, t. X, nr 1/2017 (34), s. 1072–1085.
- [17] Motowidlak, U.: Analiza infrastruktury punktowej transportu morskiego w Polsce. W: Logistyka 2013, t. nr 6, s. 358–364.
- [18] Encyklopedia Wikipedia [online]. Port morski [przełączany 5 sierpnia 2023]. Dostępne w: www.pl.wikipedia.org/wiki/Port_morski
- [19] PFC [online]. Rodzaje transportu morskiego [przełączany 11 sierpnia 2023]. Dostępne w: www.pfc24.pl/rodzaje-transportu-morskiego/
- [20] ONZ [online] [przełączany 10 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.un.org/
- [21] Encyklopedia PWN [online]. Statek wodny [przełączany 4 sierpnia 2023]. Dostępne w: www.encyklopedia.pwn.pl/haslo/statek-wodny;3979246.html

- [22] Ptak, S., Jakóbiec, J.: Ropa naftowa jako główny surowiec energetyczno-przemysłowy. W: Nafta-Gaz 2016, t. R. 72, nr 6, s. 451–460. DOI: 10.18668/NG.2016.06.09.
- [23] Kowalik, S., Herczakowska, J.: Analiza i prognoza cen ropy naftowej na rynkach międzynarodowych. W: Polityka Energetyczna 2010, t. T. 13, z. 2, s. 253–263.
- [24] Krajewski, W.: Rola ropy naftowej we współczesnym świecie. W: Przedsiębiorczość i Zarządzanie 2020, t. 21, nr z. 2 Przedsiębiorstwo, gospodarstwo domowe, rynek - wybrane zagadnienia, s. 69–89.
- [25] Kwinta, W. [online]. 50 największych producentów ropy naftowej – ranking 2022 [przełgądany 8 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.inzynieria.com/paliwa/rankingi/64409,50-najwiekszych-producentow-ropy-naftowej-ranking-2022
- [26] US Energy Information Administration [online] [przełgądany 6 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.eia.gov.
- [27] Warowny, W., Tkacz, A.: Gaz ziemny i jego charakterystyka jako paliwa do pojazdów kołowych. W: Gaz Woda i Technika Sanitarna 2001, nr 75(8), s. 267–272.
- [28] PGNiG [online]. Czym jest gaz ziemny [przełgądany 5 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.pgnig.pl/czym-jest-gaz-ziemny
- [29] ISAP [online]. Obwieszczenie Ministra Energii z dnia 16 maja 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie szczegółowych warunków funkcjonowania systemu gazowego [przełgądany 4 sierpnia 2023]. Dostępne w: www.isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/download.xsp/WDU20180001158/O/D20181158.pdf
- [30] International Energy Agency [online] [przełgądany 2 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.iea.org/data-and-statistics/data-product/natural-gas-information#world-natural-gas-statistics
- [31] Jeszka, A. M.: Problemy badawcze i hipotezy w naukach o zarządzaniu. W: Organizacja i Kierowanie 2013, nr 5, s. 32–39.
- [32] Kuciński, K., Red.: Metodologia nauk ekonomicznych: dylematy i wyzwania. Warszawa: Difin. 2010. ISBN 978-83-7641-310-5.
- [33] Łobocki, M.: Metody i techniki badań pedagogicznych. Kraków: Oficyna Wydawnicza IMPULS. 2000. ISBN 978-83-7587-932-2.
- [34] Główny Urząd Statystyczny [online] [przełgądany 10 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.stat.gov.pl.
- [35] Microsoft [online]. Tworzenie prognozy w programie Excel dla systemu Windows [przełgądany 1 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.support.microsoft.com/pl-pl/office/tworzenie-prognozy-w-programie-excel-dla-systemu-windows-22c500da-6da7-45e5-bfdc-60a7062329fd
- [36] Gajda, J. B.: Prognozowanie i symulacje w ekonomii i zarządzaniu. Seria: Metody Ilościowe. Warszawa: Wydawnictwo C.H. Beck. 2017. ISBN 978-83-255-9440-4.
- [37] SWAiD [online]. Bilanse nośników energii [przełgądany 2 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.swaid.stat.gov.pl/GospodarkaPaliwowoEnergetyczna_dashboards/Raporty_predefiniowane/RAP_DBD_GPE_1.aspx
- [38] Port Gdańsk [online]. Facts and figures [przełgądany 3 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.portgdansk.pl/biznes/informacje-ogolne/facts-and-figures/
- [39] Naftoport [online]. 20 mln ton przeładowane w okresie I-X 2022 r. [przełgądany 4 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.naftoport.pl/20-mln-ton/
- [40] Gaz-system [online] Terminal LNG - dane techniczne [przełgądany 5 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.gaz-system.pl/pl/terminal-lng/terminal-lng-dane-techniczne.html
- [41] 300gospodarka [online]. Gazoport w Świnoujściu. Sprawdziliśmy, skąd Polska kupuje skroplony gaz [przełgądany 6 sierpnia 2023]. Dostępny w: www.300gospodarka.pl/analizy/gazoport-w-swinoujsciu-oto-mapa-ktora-pokazuje-skad-polska-kupuje-skroplony-gaz
- [42] British Petroleum [online]. BP Statistical Review of World Energy 2022, 71st [przełgądany 11 sierpnia 2023]. Dostępne w: www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf
- [43] Dhosting [online]. Jak działa model regresji wielomianowej? [przełgądany 1 sierpień 2023]. Dostępny w: www.dhosting.pl/pomoc/baza-wiedzy/jak-dziala-model-regresji-wielomianowej.

OIL AND GAS IMPORTS TO POLAND BY SEA - BASED ON OWN RESEARCH

ABSTRACT

The aim of this article is to analyze oil and gas imports to Poland by sea over the past few years, as well as to forecast imports and establish oil import trends for 2023-2026. To achieve this goal, data from the Statistics Poland was used. In addition, the authors conducted a systematic review of the literature on shipping. The advantages and disadvantages of this mode of transportation were described, as well as the required documents. Line and point infrastructure, as well as different types of ships were listed. The most relevant aspects of world oil and gas production are also presented. The main part of the article is devoted to a study of Poland's own imports of the raw materials in question over the past years. The publication also presents the research methodology and research problem, analyzes the data and forecasts based on them, and makes conclusions.

KEYWORDS

maritime transport, oil, natural gas, imports



Artykuł udostępniony na licencjach Creative Commons/ Article distributed under the terms of Creative Commons licenses: Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International (CC BY-NC-SA 4.0). License available: www.creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/