

Maciej Mróz***ROLA KRAJOWEJ INFRASTRUKTURY GAZOWEJ
W KSZTAŁTOWANIU WSPÓŁCZESNEGO
BEZPIECZEŃSTWA ENERGETYCZNEGO POLSKI****THE ROLE OF THE NATIONAL GAS INFRASTRUCTURE IN
SHAPING THE CURRENT ENERGY SECURITY OF POLAND**

Abstract

The article discusses the impact of the gas infrastructure on the current energy security of Poland. In this context, the subject of the analysis is the natural gas as a low-emission intermediate fuel and the elements of the Polish gas infrastructure responsible for Poland's energy security. The main goal of the article is to try to answer the question: how to form Poland's current and future energy security in the field of gas infrastructure? The whole analysis has been conducted from the national and regional perspective.

Keywords: natural gas, infrastructure, energy security

Wstęp

Bezpieczeństwo energetyczne stanowi warunek *sine qua non* funkcjonowania i rozwoju każdej gospodarki krajowej. W przypadku Polski bezpieczeństwo energetyczne zdefiniowane zostało na poziomie ustawowym, w art. 3 pkt 16 w ustawie z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne, gdzie określono je jako „stan gospodarki umożliwiający pokrycie bieżącego i perspektywicznego zapotrzebowania odbiorców na paliwa i energię w sposób technicznie i ekonomicznie uzasadniony, przy zachowaniu wymagań ochrony środowiska”.

Podniesiona w definicji problematyka ochrony środowiska zyskuje obecnie na znaczeniu w świetle aktualnej polityki unijnej dotyczącej zrównoważonego rozwoju. Oprócz kwestii stabilności dostaw nośników

* Katedra Geografii Ekonomicznej, Szkoła Główna Handlowa w Warszawie, ul. Rakowiecka 24, 02-521 Warszawa, e-mail: maciej.mroz@sgh.waw.pl, ORCID ID: 0000-0001-6265-9159.

energii w warunkach ekonomicznej opłacalności ich pozyskania¹, istotnym elementem realizowanej współcześnie polityki energetycznej jest wykorzystanie energii ze źródeł przyjaznych środowisku. Jako że paliwo gazowe odpowiedzialne jest za mniejszą emisję CO₂ podczas spalania w porównaniu do węgla i ropy naftowej², można je traktować jako przejściowy nośnik energii pierwotnej w dążeniu do zeroemisyjnej energetyki krajowej, opartej na odnawialnych źródłach energii (OZE)³.

Wydaje się zatem, że gaz może być paliwem, które pozwoli na stosunkowo łagodne przejście od bezpieczeństwa energetycznego opartego na węglu do bezpieczeństwa energetycznego bazującego na odnawialnych źródłach energii. W tym celu konieczna jest odpowiednia (tzn. nowoczesna, niezawodna oraz powszechnie dostępna) infrastruktura zaopatrzeniowa i dystrybucyjna gazu ziemnego w Polsce. Kluczowe jest zatem pytanie: w jaki sposób kształtować obecne i przyszłe bezpieczeństwo energetyczne Polski w zakresie infrastruktury gazowej?

Szukając odpowiedzi na to pytanie, przeprowadzono analizę porównawczą, co pozwoliło m.in. na określenie zmian i różnic w stanie rozwoju infrastruktury gazowej między poszczególnymi jednostkami terytorialnymi, a więc w ujęciu regionalnym, jak również z punktu widzenia ogólnokrajowego, uwzględniającego import gazu ziemnego do Polski. Wnioski z przeprowadzonej analizy wskazują, że potencjalne zwiększone zużycie gazu, jako w dalszym ciągu akceptowalnego i promowanego paliwa niskoemisyjnego⁴, determinuje konieczność rozwoju infrastruktury gazowej pozwalającej nie tylko na import tego surowca do Polski, ale także na jego odpowiednią dystrybucję wewnątrz krajową.

¹ Jeszcze w latach 90. XX w. bezpieczeństwo energetyczne powszechnie utożsamiano z pewnością dostaw energii po akceptowalnych cenach (Moch, 2019).

² Gaz ziemny jest najczystszy paliwem kopalnym. W jego przypadku emisja CO₂ jest o 30% mniejsza niż przy spalaniu ropy naftowej oraz aż o 60% mniejsza niż w przypadku wykorzystania węgla. Dużo mniejsza jest także emisja SO₂ oraz pyłów i węglowodorów aromatycznych.

³ Potwierdzeniem tego założenia jest przyjęta przez Unię Europejską strategia rozwoju energetycznego do 2050 r., w której to proponowane są działania na rzecz zwiększenia efektywności energetycznej, przy jednoczesnym zwiększeniu udziału gazu ziemnego kosztem innych, bardziej szkodliwych paliw kopalnych. Możliwe jest wówczas ograniczenie presji na środowisko. Należy jednak przyjąć, iż stosowana strategia ma charakter jedynie przejściowy, wobec czego w dalszym okresie (tj. po roku 2050) należy dążyć do jeszcze większej redukcji emisji. Wiąże się to z finalnym odejściem od gazu jako podstawowego nośnika energii pierwotnej (Komisja Europejska).

⁴ Oprócz niskoemisyjności gazu wśród jego zalet można wymienić m.in. wysoką kaloryczność paliwa gazowego, małe straty związane z jego przetworzeniem na różne formy energii, a także względnie niskie koszty transportu, w odniesieniu do powszechnie stosowanego w tym celu transportu rurociągowego (Fierla, 2011).

Wykorzystane w publikacji dane pochodzą w znaczącej większości z bazy danych Głównego Urzędu Statystycznego (Bank Danych Lokalnych) i obejmują lata 2006–2018⁵.

Ogólnokrajowa infrastruktura gazowa

Zasoby gazu ziemnego ze złóż konwencjonalnych w Polsce nie są wystarczające do zaspokojenia rosnących potrzeb gospodarki krajowej⁶. Analizując poziom wydobycia własnego gazu, należy zauważyć, iż jedynie 25% zapotrzebowania na paliwo gazowe (wskaźnik samowystarczalności energetycznej gazu ziemnego) może być zrealizowane ze złóż zlokalizowanych na terenie Polski, gdyż wydobycie surowca kształtowało się na poziomie 4,926 mld m³ w 2018 r. (Państwowy Instytut Geologiczny [PIG], 2019), a łączne zużycie gazu ziemnego w Polsce na poziomie 19,7 mld m³ (BP, 2019). Obecny kierunek dostaw gazu ziemnego jest zdeterminowany istniejącą siecią przesyłową, przystosowaną do transportu znacznych ilości gazu ze wschodu Eurazji na zachód. W tej chwili około 54,5% importu gazu realizowane jest na podstawie długoterminowego kontraktu zawartego przez PGNiG S.A. z rosyjskim Gazpromem (Ministerstwo Klimatu, 2020). Wygasający w 2022 r. kontrakt wymusza myślenie o przyszłym bezpieczeństwie dostaw gazu do Polski. Z tego właśnie względu należy się przede wszystkim skupić na gazowych projektach infrastrukturalnych, których finalna i terminowa realizacja powinna zapewnić bezpieczeństwo dostaw gazu do Polski.

Wskazać można trzy główne obszary prospektywnych inwestycji infrastrukturalnych:

1) dywersyfikacja importu gazu ziemnego do Polski – z punktu widzenia bezpieczeństwa energetycznego Polski konieczna jest realizacja projektów dywersyfikujących zarówno źródła, jak i kierunki importowanego gazu ziemnego. Z tego względu w planach strategicznych

⁵ Z uwagi na niedostępne jeszcze dane za rok 2019 posłużono się danymi za rok 2018.

⁶ W udokumentowanych złóżach Niżu Polskiego oraz na obszarze przedgórza Karpat występuje odpowiednio 72% i 23% wydobywalnych zasobów gazu ziemnego na terenie kraju. Złoża zlokalizowane w strefie morskiej na Bałtyku oraz w Karpatach odgrywają rolę podrzędną (odpowiednio 3% i 1% zasobów krajowych). W 2018 r. stan wydobywalnych zasobów gazu ziemnego określono na 142,16 mld m³, przy czym zasoby ze złóż już zagospodarowanych to 64% ogólnej ilości zasobów wydobywanych w Polsce (90,56 mld m³) (PIG, 2019).

w zakresie rozbudowy infrastruktury gazowej uwzględniono (całość zmian wskazano w tabeli 1):

- 1) terminal LNG w Świnoujściu;
- 2) terminal FSRU (*Floating Storage Regasification Unit*) w Gdańsku;
- 3) gazociąg Baltic Pipe.

Przepustowość gazociągu jamalskiego (32,96 mld m³/rok) jest w stanie pokryć 167,3% aktualnego krajowego zapotrzebowania, podczas gdy funkcjonujący od 2015 r. Terminal LNG w Świnoujściu – 25,3%. Docelowa rozbudowa terminala w Świnoujściu (do 7,5 mld m³/rok) ma zagwarantować wzrost jego udziału w realizacji krajowego zapotrzebowaniu na gaz (mierzonego skalą zapotrzebowania z 2019 r.) do 38%, natomiast Terminal FSRU w Gdańsku – 22,8%. Kluczową inwestycją infrastrukturalną w zakresie importu gazu do Polski jest także Baltic Pipe, którego przepustowość szacowna na 10 mld m³/rok ma zagwarantować dostawy w wysokości połowy krajowego zużycia (mierzonego wg aktualnych potrzeb – 50,7%).

Łącznie, na podstawie tych inwestycji, infrastruktura importu gazu do Polski ma mieć przepustowość rzędu 111,6% obecnego zapotrzebowania krajowego, co teoretycznie powinno gwarantować infrastrukturalne bezpieczeństwo dostaw surowca, przy założeniu stałego zapotrzebowania na gaz oraz *ceteris paribus*⁷.

2) rozbudowa pojemności magazynowych gazu w Polsce – rozbudowana infrastruktura magazynowa ma na celu zagwarantowanie dostępu do zgromadzonych zapasów w sytuacjach kryzysowych, a także zwiększa elastyczność dostaw do odbiorców finalnych, gdyż zróżnicowane położenie geograficzne pojemności magazynowych sprzyja logistyce realizacji zamówień. Obecnie istniejąca, łączna pojemność podziemnych magazynów gazu wysokometanowego (PMG) wynosi blisko 3 mld m³, co stanowi 1/6 rocznego krajowego zużycia tego surowca. Dalsza rozbudowa PMG do poziomu min. 4 mld m³ oraz zwiększenie aktualnej maksymalnej mocy odbioru gazu z podziemnych magazynów – z obecnych 48,7 mln m³/dobę do min. 60 mln m³/dobę (wzrost o ok. 1/4 mocy) ma zabezpieczyć stabilność i elastyczność dostaw gazu do odbiorców końcowych, nawet w przypadku czasowego wstrzymania importu surowca.

⁷ Bezpieczeństwu energetycznemu będą również sprzyjać planowane połączenia międzysystemowe z państwami sąsiadującymi umożliwiające zarówno eksport, jak i import gazu ziemnego (w zależności od potrzeb), a także dalszy rozwój wydobywania własnego, który mógłby się znacząco zwiększyć przy realizacji wydobywania ze złóż niekonwencjonalnych.

Tabela 1. Główne obszary prowadzonych inwestycji w infrastrukturę gazową w Polsce

Elementy infrastruktury zawarte w planach rozwoju	Charakterystyka techniczna elementu infrastruktury	Zakres poprawy bezpieczeństwa energetycznego
1	2	3
Baltic Pipe	Gazociąg ma na celu połączenie polskiej sieci przesyłowej ze złożami na Norweskim Szelfie Kontynentalnym. Na realizację tej inwestycji będzie się składała budowa połączeń Norwegia-Dania, Dania-Polska (podmorskie połączenie) oraz rozbudowa duńskiego systemu przesyłowego. Projekt Baltic Pipe składa się z 5 głównych komponentów: 1. Gazociągu na dnie Morza Północnego (podmorski gazociąg pomiędzy norweskim a duńskim systemem przesyłowym gazu). 2. Rozbudowy duńskiego systemu przesyłowego (rozbudowa istniejącego systemu przesyłowego w Danii). 3. Tłoczni gazu w Danii (tłocznia gazu zlokalizowana we wschodniej części Zelandii). 4. Gazociągu na dnie Morza Bałtyckiego (gazociąg podmorski pomiędzy duńskim a polskim systemem przesyłowym gazu). 5. Rozbudowy polskiego systemu przesyłowego (rozbudowa istniejącego systemu przesyłowego w Polsce). Inwestycja zostanie zrealizowana w terminie do października 2022 r. Zakładana wielkość importu to ok. 10 mld m³ rocznie gazu ziemnego oraz eksportu ok. 3 mld m³.	Zwiększenie bezpieczeństwa surowcowego i energetycznego kraju z uwagi na dywersyfikację gazu ziemnego, który obecnie dostarczany jest głównie z Rosji.
Rozbudowa Terminala LNG (Świnoujście)	Rozbudowa terminala LNG do przepustowości (odbioru i regazyfikacji) 7,5 mld m³ rocznie do 2021 r. (aktualne zdolności regazyfikacyjne wynoszą 5 mld m³/rok), a także rozszerzenie świadczonych usług o bunkrowanie LNG, przeładunek LNG na statki i kolej do 2023 r. W perspektywie 2030 r. istnieje możliwość dalszej rozbudowy terminala w zależności od zapotrzebowania.	Zwiększenie bezpieczeństwa surowcowego i energetycznego kraju z uwagi na dywersyfikację źródeł dostaw gazu ziemnego poprzez dostawy typu <i>spot</i> . Rozwój globalnego rynku LNG zwiększa również konkurencyjność dostaw gazu do Polski.
Terminal FSRU (ang. <i>floating storage regasification unit</i>) (Gdańsk)	Projekt zakłada umiejscowienie pływającego terminala regazyfikacyjnego gazu ziemnego w Zatoce Gdańskiej. Realizacja pierwszego etapu zapewniającego przepustowość na poziomie co najmniej 4,5 mld m³ zakładana jest do 2025 r. Możliwa jest dalsza rozbudowa FSRU w zależności od zapotrzebowania.	Zwiększenie bezpieczeństwa surowcowego i energetycznego kraju z uwagi na dywersyfikację źródeł dostaw gazu ziemnego.

1	2	3
Rozbudowa połączeń z państwami sąsiadującymi	Realizacja projektów ma na celu zwiększenie możliwości importu i eksportu gazu. Inwestycje obejmują budowę lub rozbudowę następujących połączeń: – ze Słowacją – do zdolności importu 5,7 mld m³ i eksportu 4,7 mld m³ rocznie (do 2021 r.), – z Litwą (GIPL) – do zdolności importu 1,9 mld m³ i eksportu 2,4 mld m³ rocznie (do 2021 r.). Ponadto przygotowane zostały projekty nowych interkonektorów, natomiast decyzja o ich budowie będzie zależała od uzgodnień z zagranicznymi partnerami oraz rozwojem rynku gazu ziemnego w Polsce: – z Czechami – do zdolności importu 6,5 mld m³ i eksportu 5 mld m³ rocznie, – z Ukrainą – do zdolności importu i eksportu 5 mld m³ rocznie.	Rozwój rynku i wzrost znaczenia Polski jako regionalnego centrum przesyłu i handlu gazem ziemnym dla Europy Środkowo-Wschodniej, co pozwoli na zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego poprzez wzmocnienie relacji handlowych z państwami sąsiadującymi. Zabezpieczenie dostaw gazu w sytuacjach kryzysowych oraz ograniczonej możliwości dostaw od strony Bałtyku.
Rozbudowa krajowej infrastruktury przesyłowej gazu	Plan rozbudowy krajowego systemu przesyłowego w perspektywie najbliższych lat (tj. do 2022 r., z perspektywą 2029 r.) koncentruje się na rozwoju sieci gazowych: – w zachodniej, południowej i południowo-wschodniej części Polski (od Świnoujścia do połączeń z Czechami, Słowacją, Ukrainą) – umożliwi to przesył gazu z terminala LNG oraz sprowadzonego przez Baltic Pipe do odbiorców krajowych, jak również eksport do państw sąsiednich, a także import surowca z kierunku południowego od nowych dostawców; – w północno-wschodniej części Polski (do połączenia z Litwą) – umożliwi rozwój gazyfikacji w tej części kraju, a także wzmocni integrację energetyczną państw bałtyckich z Europą kontynentalną.	Rozbudowana krajowa infrastruktura przesyłowa gazu pozwala na lepszą wewnętrzną dystrybucję paliwa w zależności od zapotrzebowania w danym regionie. Brak odpowiednich zdolności przesyłu wewnątrz kraju uniemożliwiłby także osiąganie korzyści z realizowanych projektów strategicznych: Baltic Pipe, terminal LNG w Świnoujściu oraz FSRU w Gdańsku.
Rozwój pojemności magazynowych	Obecna łączna pojemność siedmiu podziemnych magazynów gazu wysokometanowego (PMG) wynosi blisko 3 mld m³, co stanowi blisko 1/6 rocznego krajowego zużycia, natomiast zróżnicowane położenie geograficzne istniejących magazynów stanowi atut umożliwiający elastyczność systemu gazowego. Planowana jest dalsza rozbudowa PMG do poziomu min. 4 mld m³ do sezonu zimowego 2030/2031 (wzrost o 1/3 pojemności) oraz zwiększenie aktualnej maksymalnej mocy odbioru gazu z podziemnych magazynów – z obecnych 48,7 mln m³/dobę do min. 60 mln m³/dobę (wzrost o ok. 1/4 mocy).	Wybudowanie i rozwój kolejnych pojemności magazynowych zabezpiecza możliwości dostępu do zgromadzonych zapasów w sytuacjach kryzysowych oraz zwiększa elastyczność dostaw do odbiorców finalnych.

Źródło: opracowanie własne na podstawie raportów: Ministerstwo Energii, 2019, oraz Gaz-System, 2018.

3) rozbudowa strategicznej dla kraju infrastruktury gazociągowej

– korzyści płynące z dywersyfikacji importu gazu oraz wykorzystania pojemności magazynowych na gaz ziemny w Polsce mogą mieć miejsce jedynie przy wykorzystaniu sprawnego transportu surowca zarówno wewnątrz kraju, jak i połączeń międzysystemowych z państwami sąsiadującymi (Litwą, Słowacją; w dalszej kolejności z Czechami i Ukrainą). Połączenia gazowe w postaci głównej infrastruktury liniowej spajają punktowo generowane korzyści przez poszczególne obiekty infrastrukturalne na rzecz ogólnosystemowego bezpieczeństwa energetycznego (efekt synergii).

Z przedstawionych zmian w ogólnokrajowej infrastrukturze gazowej wynika, iż materializacja potencjalnych korzyści może zaistnieć w co najmniej trzech obszarach:

- ekologicznym – zwiększony udział niskoemisyjnego gazu kosztem wysokoemisyjnych nośników energii w krajowym miksie energetycznym (*energy mix*)⁸,
- polityki energetycznej państwa – zapewnienie bezpieczeństwa i stabilności dostaw gazu na potrzeby gospodarki krajowej oraz społeczeństwa,
- ekonomicznym – cena LNG (*liquefied natural gas*; gaz skroplony) ustalana jest w warunkach globalnej konkurencji dostawców z wykorzystaniem mechanizmu wolnorynkowego, co pozwala na „urynkowanie” ceny importowanego gazu do Polski⁹.

Regionalna infrastruktura gazowa

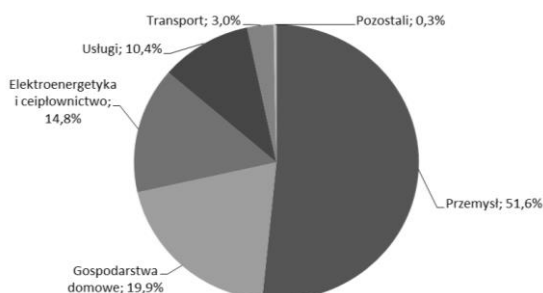
Struktura zużycia gazu ziemnego w Polsce wskazuje na znaczące wykorzystanie paliwa gazowego w przemyśle, które stanowi 51,6% zużycia krajowego. W dalszej kolejności surowiec ten wykorzystywany

⁸ Miks energetyczny (*energy mix*) tworzy struktura produkcji i konsumpcji energii według kryterium nośników energii lub sposobów jej wytwarzania. Wobec postulatu zrównoważonego rozwoju przyjmuje się, że udział energii z OZE oraz niskoemisyjnych paliw konwencjonalnych powinien być możliwie jak największy.

⁹ Według informacji Rządowego Centrum Bezpieczeństwa, w trakcie trwającego obecnie kontraktu Gazprom wielokrotnie w sposób niezapowiedziany ograniczał dostawy gazu do Polski, a także wykorzystywał swoją monopolistyczną pozycję do narzucania zbyt wysokich i nierynkowych cen gazu (Fischer, b.d.). Potwierdzeniem tego faktu jest wyrok ogłoszony 30 marca 2020 r., w którym to Trybunał Arbitrażowy w Sztokholmie wskazał na konieczność zmiany dotychczas obowiązującej formuły ustalania ceny rozliczeniowej gazu, poprzez jej istotne i bezpośrednie powiązanie z cenami gazu ziemnego notowaniami na europejskim rynku energetycznym, co jest korzystne dla PGNiG, gdyż zapewnia spójność pomiędzy indeksacją cen wpływających na koszt pozyskania gazu z importu a rynkową polityką cenową sprzedaży gazu (Polska Agencja Prasowa [PAP], 2020).

jest w gospodarstwach domowych (19,9%), a także w elektroenergetyce oraz ciepłownictwie (14,8%) (wykres 1).

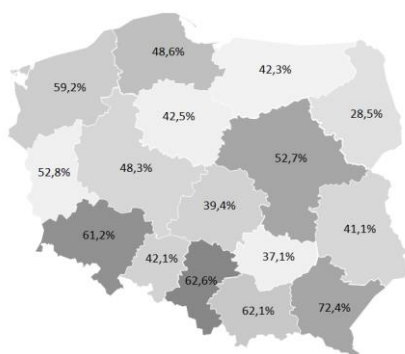
Gazyfikacja¹⁰ polskich regionów jest zróżnicowana geograficznie. Średnia wartość poziomu gazyfikacji w kraju oscyluje na poziomie 52,7%. Najwyższy poziom gazyfikacji w 2018 r. odnotowano w województwie podkarpackim – 72,4%, co bezpośrednio wynika z uwarunkowań geologicznych i historycznych. Bogate złoża gazu ziemnego na Podkarpaciu oraz wieloletnie tradycje w jego wydobywaniu, a także sukcesywnie tworzona sieć infrastruktury liniowej w tym regionie ma wciąż znaczący wpływ na obecny kształt polskiego rynku gazu.



Wykres 1. Struktura zużycia gazu ziemnego w Polsce w 2018 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: Forum Energii.

Najniższy wskaźnik powszechności dostępu do sieci gazowych ogółem w 2018 r. odnotowano w województwie podlaskim (28,5%) (wykres 2).



Wykres 2. Stopień gazyfikacji w poszczególnych województwach w 2018 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: GUS.

¹⁰ Gazyfikacja rozumiana jako bezpośredni dostęp do infrastruktury gazowej i możliwość z niej korzystania.

Występujący tam brak obszarów złożowych gazu ziemnego, a także przemysłu korzystającego z tego surowca w sposób znaczący, wpłynął na niskie zapotrzebowanie na gaz w tym regionie, co z kolei nie tworzyło zapotrzebowania na rozwój infrastruktury sieciowej gazu ziemnego na Podlasiu.

W 2018 r. łączna długość wszystkich sieci gazociągowych w Polsce wyniosła 154 380 km. Na tę liczbę składała się sieć przesyłowa¹¹ oraz dystrybucyjna (rozdzielcza) o długości odpowiednio 21 201 km oraz 133 179 km. W Polsce jedynym operatorem gazociągów przesyłowych jest Gaz-System¹², który zarządza 10 743 km krajowej sieci przesyłowej oraz 684 km polskiego odcinka gazociągu jamalskiego (łącznie daje to 11 391 km). Najdłuższe fragmenty sieci przesyłowej w 2018 r. znajdowały się w województwie wielkopolskim (2 640 km), natomiast najkrótszą długość czynnej sieci przesyłowej zanotowano w województwie podlaskim (409 km). W przypadku sieci dystrybucyjnej najdłuższe odcinki położone były w województwie małopolskim (24 158 km) i podkarpackim (20 148 km). Najkrótsza sieć tych gazociągów znajdowała się natomiast w województwie podlaskim (1 735 km) i opolskim (2 732 km) (tabela 2).

W latach 2006–2018 długość czynnej sieci gazociągów ogółem w Polsce zwiększyła się o 23,4%, przy czym długość sieci przesyłowej o 114,9%, a rozdzielczych o 24,9%. Największy procentowy wzrost

¹¹ Zgodnie z metodologią przyjętą przez GUS sieć przesyłowa gazowa określona jest jako sieć gazowa służąca do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych o ciśnieniu powyżej 0,5 MPa, natomiast sieć rozdzielcza gazowa rozumiana jest jako sieć gazowa służąca do przesyłania i dystrybucji paliw gazowych o ciśnieniu nie wyższym niż 0,5 MPa. Z uwagi na dostępność danych rocznych w niniejszym artykule posłużono się tak przyjętą klasyfikacją. Należy jednak zauważyć, że jest ona odmienna od tej wynikającej bezpośrednio z ustawy Prawo energetyczne, gdzie sieć przesyłowa oznacza sieć gazową wysokich ciśnień (powyżej 1,6 MPa), z wyłączeniem gazociągów kopalnianych i bezpośrednich, za której ruch sieciowy jest odpowiedzialny operator systemu przesyłowego, natomiast sieć dystrybucyjna oznacza sieć gazową wysokich (powyżej 1,6 MPa), średnich (powyżej 10,0 kPa do 0,5 MPa włącznie) i niskich ciśnień (do 10,0 kPa włącznie), z wyłączeniem gazociągów kopalnianych i bezpośrednich, za której ruch sieciowy jest odpowiedzialny operator systemu dystrybucyjnego. Szczegółowe wartości maksymalnego ciśnienia roboczego (MOP) gazociągów określa art. 6 pkt 1 Rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie, gdzie wskazuje się także na wyróżnienie gazociągów podwyższonego średniego ciśnienia (powyżej 0,5 MPa do 1,6 MPa włącznie).

¹² Zgodnie z art. 9h ust. 2 i art. 9k ustawy – Prawo energetyczne na terytorium RP wyznacza się jednego operatora systemu przesyłowego gazowego albo jednego operatora systemu połączzonego gazowego (OSP). OSP działa w formie spółki akcyjnej, której jedynym akcjonariuszem jest Skarb Państwa. Funkcję OSP zarówno dla krajowego systemu przesyłowego, jak i polskiego odcinka gazociągu Jamał-Europa pełni OGP Gaz-System S.A. Nadzór nad operatorem systemu przesyłowego gazowego w zakresie wykonywania uprawnień z akcji należących do Skarbu Państwa, zgodnie z art. 12a ust. 2 ustawy – Prawo energetyczne, sprawuje Pełnomocnik Rządu do spraw Strategicznej Infrastruktury Energetycznej.

długości gazociągów sieci przesyłowej wystąpił w województwach: pomorskim (aż o 111,1%), zachodniopomorskim (33,8%) oraz w kujawsko-pomorskim (24,7%). Wyraźny przyrost infrastruktury sieciowej na Pomorzu wynika z zainteresowania paliwem gazowym przez odbiorców indywidualnych w północnej części kraju.

Tabela 2. Długość sieci gazowych przesyłowych i dystrybucyjnych w 2018 r. (km)

Jednostka terytorialna	Długość czynnej sieci ogółem	Długość czynnej sieci przesyłowej	Długość czynnej sieci rozdzielczej
POLSKA	154 380	21 201	133 179
MAŁOPOLSKIE	24 158	1 490	22 668
PODKARPACKIE	20 148	1 877	18 271
ŚLĄSKIE	17 609	1 495	16 114
MAZOWIECKIE	17 089	2 069	15 020
WIELKOPOLSKIE	15 754	2 640	13 113
DOLNOŚLĄSKIE	9 521	2 102	7 419
LUBELSKIE	9 301	1 038	8 263
ZACHODNIOPOMORSKIE	7 505	1 698	5 808
POMORSKIE	7 252	981	6 271
KUJAWSKO-POMORSKIE	4 844	1 377	3 467
ŁÓDZKIE	4 625	624	4 001
ŚWIĘTOKRZYSKIE	4 482	604	3 878
LUBUSKIE	4 331	1 054	3 277
WARMIŃSKO-MAZURSKIE	3 293	910	2 383
OPOLSKIE	2 732	832	1 901
PODLASKIE	1 735	409	1 326

Źródło: opracowanie własne na podstawie: GUS.

W przypadku gazociągów rozdzielczych największy wzrost odnotowano w województwach: pomorskim (70,8%) oraz kujawsko-pomorskim (47,9%) i łódzkim (35,7%). Warto także zaznaczyć, iż w przypadku sieci gazociągowych długość czynnej sieci przesyłowej w województwie opolskim uległa zmniejszeniu (tabela 3).

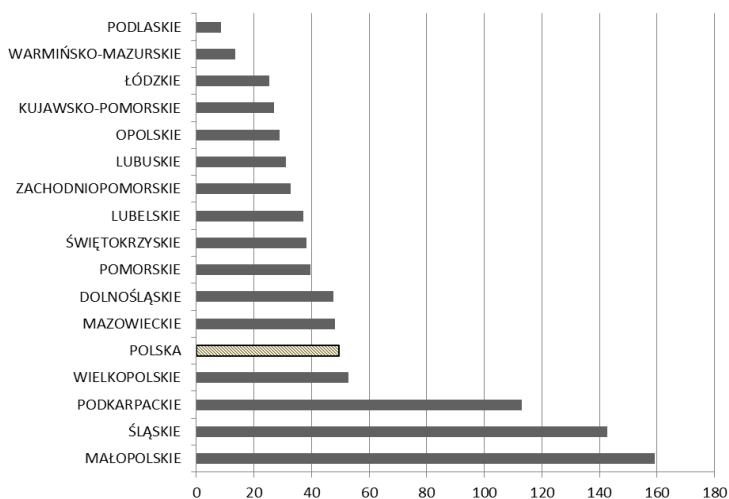
Tabela 3. Zmiana długości sieci gazowych przesyłowych i rozdzielczych w latach 2006–2018 (2006 = 100)

Jednostka terytorialna	Zmiana długości czynnej sieci ogółem	Zmiana długości czynnej sieci przesyłowej	Zmiana długości czynnej sieci rozdzielczej
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
POLSKA	123,4	114,9	124,9
POMORSKIE	170,8	211,1	165,9
KUJAWSKO-POMORSKIE	147,9	124,7	159,6

1	2	3	4
ŁÓDZKIE	135,7	122,6	138,0
WARMIŃSKO-MAZURSKIE	134,9	122,3	140,4
WIELKOPOLSKIE	133,5	114,9	138,0
PODLASKIE	132,5	100,8	146,8
LUBUSKIE	132,4	127,4	134,1
OPOLSKIE	130,2	98,6	151,6
MAZOWIECKIE	129,7	110,8	132,8
ZACHODNIOPOMORSKIE	128,1	133,8	126,5
LUBELSKIE	124,8	123,7	124,9
ŚWIĘTOKRZYSKIE	122,0	121,6	122,0
DOLNOŚLĄSKIE	121,7	100,7	129,4
ŚLĄSKIE	113,5	102,4	114,6
MAŁOPOLSKIE	111,8	107,1	112,1
PODKARPACKIE	111,3	101,6	112,4

Źródło: opracowanie własne na podstawie: GUS.

Najbardziej rozwinięta infrastruktura gazowa (gazociągi przesyłowe i rozdzielcze) w przeliczeniu na 100 km² występuje w województwie małopolskim (159 km), śląskim (143 km) i podkarpackim (113 km) (wykres 3). Przyczyn tego stanu należy upatrywać w występowaniu dużych skupisk ludności (aglomeracji) w tych województwach przy stosunkowo niewielkiej ich powierzchni, a także bliskim dostępie do surowca (głównie Podkarpacie).



Wykres 3. Długość czynnej sieci gazowej w Polsce ogółem w km/100 km² w 2018 r.

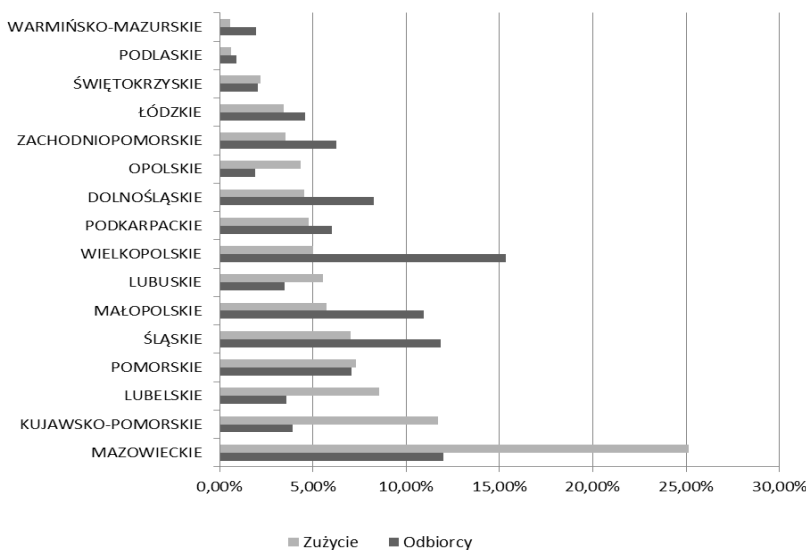
Źródło: opracowanie własne na podstawie: GUS.

Gospodarstwa domowe (blisko 20% krajowego zużycia) wykorzystują gaz ziemny głównie do celów grzewczych. Jako że korzystanie z gazu jest zatem bardziej ekologicznym rozwiązaniem niż stosowanie pieców i kotłów grzewczych na paliwa stałe, konieczne są działania na rzecz zwiększenia stopnia gazyfikacji na obszarze niektórych województw. Względy ekologiczne i prospołeczne dotyczą zwłaszcza tych województw, w których odnotowuje się liczne problemy związane z zanieczyszczeniem powietrza (m.in. małopolskie i śląskie).

Najgorzej rozwinięta sieć gazociągów, mierzona ich długością w przeliczeniu na 100 km², znajduje się w województwie podlaskim – zaledwie 8,6 km, a także w województwie warmińsko-mazurskim – 13,6 km. W przypadku województwa podlaskiego niski poziom zużycia gazu jest zatem naturalną konsekwencją braku rozbudowanej sieci gazowniczej w północno-wschodniej Polsce, jak również niskiego stopnia uprzemysłowienia tego regionu. Gaz sieciowy rozprowadzany jest jedynie w nielicznych rejonach, m.in. w rejonie Białegostoku (poprzez gazociąg Wólka Radzywińska-Białystok oraz gazociąg z kierunku Białorusi), a także w mieście Suwałki, gdzie funkcjonuje sieć dystrybucji gazu oparta na dostawach LNG (Pokrywka, 2013).

W 2018 r. województwo wielkopolskie skupiało największy odsetek odbiorców gazu ziemnego w Polsce w branży przemysłowej i w budownictwie w 2018 r. (15,3%), jednakże wielkość samego zużycia tego surowca była relatywnie niewielka (5% zużycia krajowego). Natomiast w województwie mazowieckim, mimo 12% udziału tego województwa według liczby odbiorców w przemyśle i budownictwie w Polsce, stwierdzono zużycie gazu na poziomie $\frac{1}{4}$ krajowego wykorzystania tego surowca w 2018 r. (szczególnie wysokie zużycie gazu odnotowano w powiecie płońskim) (wykres 4).

Relatywnie duże zużycie gazu w województwach centralnej, a także południowo-wschodniej części Polski, w tym w województwach mazowieckim, śląskim, małopolskim, podkarpackim i lubelskim, związane jest z lokalizacją w tych województwach dużych zakładów przemysłowych oraz obiektów energetyki zawodowej. Do największych odbiorców przemysłowych gazu ziemnego w Polsce zalicza się Grupę Azoty, w tym Zakłady Azotowe w Puławach, Tarnowie, Kędzierzynie-Koźlu oraz Policach, a także Polski Koncern Naftowy ORLEN (szczególnie zakłady chemiczne Anwil we Włocławku oraz zakład produkcyjny PKN Orlen S.A. w Płocku), w którego skład wchodzi część rafinerijna, petrochemiczna, a także blok gazowo-parowy (Cieślik, Górowska, Metelska, Szurlej, 2018).

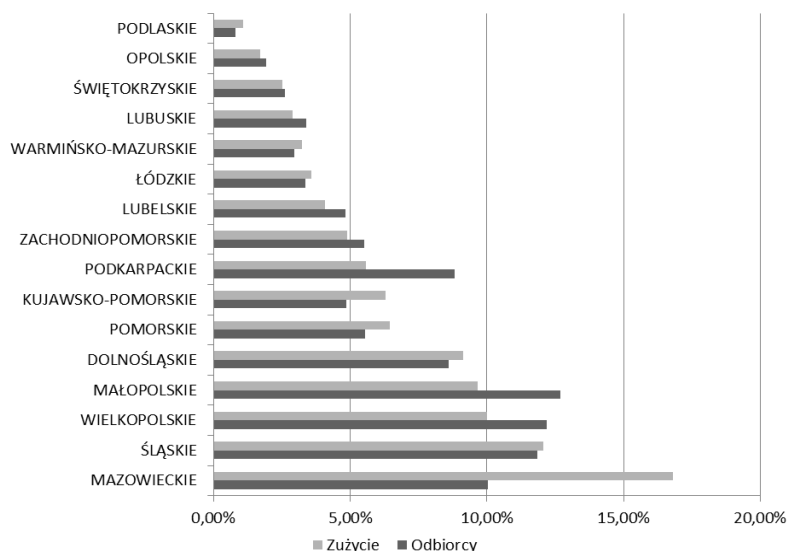


Wykres 4. Udział województw w zużyciu gazu, liczba odbiorców w przemyśle i budownictwie w 2018 r. (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: GUS.

Przemysłowe wykorzystanie gazu ziemnego wiąże się nieodłącznie z technologiami wykorzystywanymi w poszczególnych procesach produkcyjnych. Ocenia się zatem, iż znaczne ograniczanie zużycia paliwa gazowego w najbliższej przyszłości w przemyśle nie jest możliwe. Wiązałoby się to bowiem ze znacznymi nakładami kapitału na zmiany technologiczne w poszczególnych zakładach produkcyjnych (co z kolei nie zawsze jest uzasadnione ekonomicznie) lub też z zaprzestaniem produkcji w ogóle. Wobec powyższego dalsze wykorzystywanie paliwa gazowego, jako ważnego dla przemysłu i ekologicznie akceptowalnego surowca energetycznego, jest zasadne, a jego szacunkowe zużycie w przyszłości będzie kształtowało się przynajmniej na obserwowalnym w chwili obecnej poziomie.

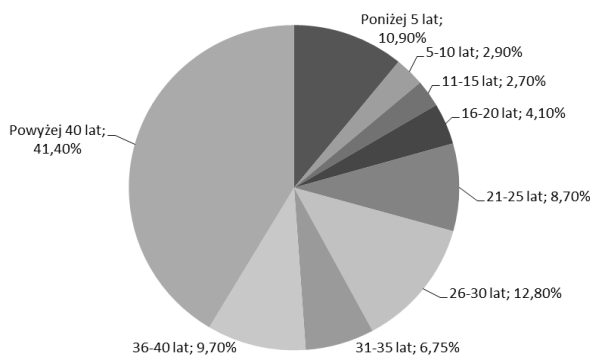
W przypadku sektora handlu i usług w Polsce, ze względu na specyfikę prowadzonej działalności (rozproszony charakter), trudno jest wskazać konkretną grupę odbiorców gazu ziemnego. Podobnie jak w przypadku przemysłu, największy udział w krajowym zużyciu paliwa gazowego odnotowano w województwie mazowieckim (16,8%). Najmniejszy udział w wykorzystaniu gazu zaobserwowano w województwie podlaskim (1%) (wykres 5).



Wykres 5. Udział województw w zużyciu gazu, liczba odbiorców w handlu i usługach w 2018 r. (w %)

Źródło: opracowanie własne na podstawie: GUS.

Brak systematycznych inwestycji w zakresie infrastruktury gazowej w Polsce sprawił, iż zdecydowana większość infrastruktury przesyłowej jest wiekowa. Ponad 40% gazociągów przesyłowych będących własnością OGP Gaz-System S.A. liczy ponad 40 lat, natomiast infrastruktura wykorzystywana przez ponad 20 lat stanowi blisko 80% ogółu sieci przesyłowych na terenie kraju (wykres 6).



Wykres 6. Gazociągi przesyłowe będące własnością OGP Gaz-System S.A. według struktury wiekowej, stan na dzień 31 grudnia 2018 r.

Źródło: opracowanie własne na podstawie: OGP Gaz-System S.A.

Przy założeniu maksymalnej długości użytkowania gazociągu na poziomie ok. 50 lat stwierdzić należy, że w ciągu najbliższych trzech dekad konieczna będzie wymiana lub znaczna modernizacja wielu kilometrów gazociągów przesyłowych w Polsce, celem zapewnienia stabilności dopływu gazu do odbiorców końcowych. Wysoka kapitałochłonność niezbędnych inwestycji infrastrukturalnych uzasadniona jest także stale rosnącym popytem na gaz ziemny.

Z przedstawionego stanu regionalnej infrastruktury gazowej wyłania się obraz jej nierównomiernego rozwoju w poszczególnych częściach Polski. Wynika to głównie z przesłanek zróżnicowanego rozwoju gospodarczego. Lokalizacja głównych ośrodków przemysłowych z branży chemicznej, petrochemicznej, a także zakładów przemysłu hutniczego oraz obiektów energetyki zawodowej, warunkuje rozwój infrastruktury gazowej na terenie kraju. Niepokój budzi występowanie wciąż licznych „białych plam” na mapie Polski, gdzie lokalne społeczności w dalszym ciągu nie mają dostępu do proekologicznego źródła energii.

Zakończenie

Realizowane przez Polskę infrastrukturalne projekty gazowe układają się w wyraźnie określony trend – poprawy bezpieczeństwa energetycznego kraju. Podjęte w artykule rozważania prowadzą bowiem do konkluzji, iż ogólnokrajowe inwestycje infrastrukturalne przeznaczone do realizacji w krótkim terminie (w perspektywie kilku najbliższych lat), powinny wpłynąć w znaczący sposób na zwiększenie bezpieczeństwa energetycznego Polski, gdyż możliwe jest większe uniezależnienie się od importu surowca ze wschodu. Wielopłaszczyznowość podejmowanych działań koncentruje się w trzech kluczowych dla bezpieczeństwa energetycznego Polski obszarach: dywersyfikacji importu gazu ziemnego (źródła pochodzenia surowca i kierunki jego importu; struktura kontraktowa dostaw poprzez zawieranie umów krótko-, średnio- i długoterminowych z różnymi kontrahentami oraz realizację dostaw *spotowych*), pojemności magazynowych oraz liniowej infrastruktury przesyłowej (zarówno ogólnokrajowej, jak i regionalnej).

W perspektywie średniookresowej (kilkanaście lat) przy spodziewanym istotnym wzroście zapotrzebowania na paliwo gazowe, a także przy założeniu potencjalnego wykorzystania niekonwencjonalnych złóż gazu ziemnego¹³, istniejąca i wciąż rozbudowywana infrastruktura gazowa

¹³ Trudności w rozwoju infrastruktury gazowej w Polsce przysparzają w dalszym ciągu niejednoznacznie określone złoża niekonwencjonalnego gazu ziemnego na terenie

będzie miała szczególne znaczenie w dystrybucji gazu na terenie kraju (wymiar regionalny). W związku z powyższym za korzystne i konieczne uznaje się dalsze rozwijanie infrastruktury sieciowej zwiększającej stopień gazyfikacji kraju.

Docelowo (w długim okresie) niezbędne jest stworzenie odpowiednich warunków do wykorzystania alternatywnych źródeł energii poprzez realizowanie coraz bardziej ambitnych celów zrównoważonego rozwoju. Paliwo gazowe, jako paliwo niskoemisyjne, ma bowiem charakter przejściowy. Potwierdza to również dynamiczny wzrost znaczenia energii pochodzącej z OZE. Kluczowy jest jednak postęp technologiczny zarówno w sposobie wytwarzania i magazynowania samej energii z OZE, jak i zmianach technologicznych w zakładach produkcyjnych sektora przemysłowego, które w chwili obecnej odpowiadają za ponad 50% krajowego zużycia gazu ziemnego w Polsce.

Bibliografia

- BP (2019). BP Statistical Review of World Energy. Pobrane z: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-full-report.pdf>
- Cieślík, T., Górowska K., Metelska K., Szurlej A. (2018). Zużycie gazu ziemnego w podziale na województwa. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, nr 54, DOI: 10.15584/nsawg.2018.2.12.
- Fierla, I. (2011). Przemiany branżowo-przestrzennych struktur przemysłu. W: I. Fierla (red.), *Polska w Europie. Zarys geograficzno-ekonomiczny*. Warszawa: PWE.
- Fischer, K., *Projekt Baltic Pipe – nowy korytarz dostaw gazu na rynku europejskim*. Pobrane 20 kwietnia 2020 r z: <https://rcb.gov.pl/projekt-baltic-pipe-nowy-korytarz-dostaw-gazu-na-rynku-europejskim/>
- Forum Energii (2020). *Transformacja energetyczna w Polsce, edycja 2020*. Pobrane z: <https://www.forum-energii.eu/pl/analizy/transformacja-2020>
- Gaz-System (2019). *Raport zrównoważonego rozwoju 2018*. Pobrane z: https://www.gazsystem.pl/fileadmin/pliki/inwestycje/ulotki/App_6_Broszura_PCI_PL.pdf
- Główny Urząd Statystyczny (2020). *Bank Danych Lokalnych*. Pobrane z: <https://stat.gov.pl/>
- Komisja Europejska (2011). *Plan działania prowadzący do przejścia na konkurencyjną gospodarkę niskoemisyjną do 2050 r.* Bruksela.
- Ministerstwo Energii (2019). *Polityka energetyczna Polski do 2040 r.* Warszawa.
- Ministerstwo Klimatu (2020). *Sprawozdanie z wyników monitorowania bezpieczeństwa dostaw paliw gazowych za okres od dnia 1 stycznia 2019 r. do dnia 31 grudnia 2019 r.* Warszawa.
- Moch, N. (2019). Współczesne uwarunkowania bezpieczeństwa energetycznego Polski. W: P. Kwiatkiewicz, R. Szerzbowski, K. Stańczyk, R. Sobków (red.), *Energetyka, w kręgu bezpieczeństwa i techniki*. Poznań: Fundacja na rzecz czystej energii.

kraju. Z uwagi jednak na najbardziej perspektywiczne koncesje poszukiwawcze gazu ze złóż niekonwencjonalnych w północno-zachodniej oraz środkowej części kraju spodziewana jest największa ilość nowych gazociągów w tym regionie.

- Państwowy Instytut Geologiczny (2019). *Bilans zasobów złóż kopalin w Polsce wg stanu na 31 XII 2018 r.* Warszawa.
- Pokrywka, Ł. (2016). Charakterystyka infrastruktury gazowej w Polsce. W: I. Albrycht (red.), *Analiza infrastruktury gazowej w Polsce z perspektywy przyszłych wyzwań energetycznych i rozwoju sektora gazu niekonwencjonalnego*. Kraków: Instytut Kościuszki.
- Polska Agencja Prasowa (2020). *Według PGNiG Gazprom nie stosuje się do wyroku Trybunału Arbitrażowego*. Pobrane z: http://biznes.pap.pl/pl/news/all/info/2896659_wedlug-pgnig-gazprom-nie-stosuje-sie-do-wyroku-trybunalu-arbitrazowego-opis.
- Polskie Górnictwo Naftowe i Gazownictwo (2020). Pobrane z: <http://pgnig.pl/aktualnosc/-/news-list/id/oswiadczen-5/newsGroupId/10184>
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie (Dz.U. 2013 poz. 640).
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. 1997 r. Nr 54, poz. 348).