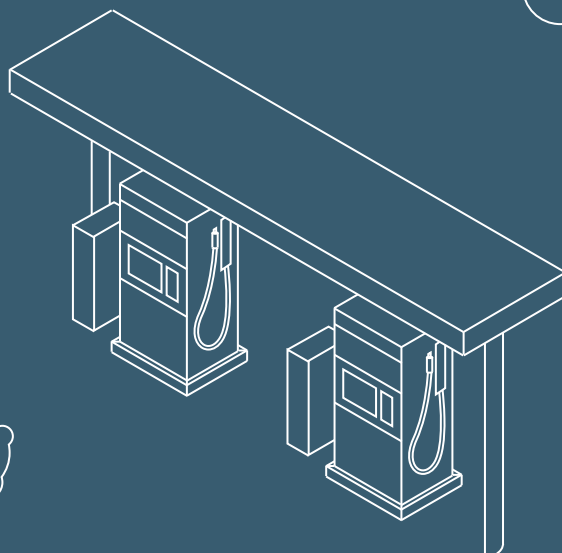
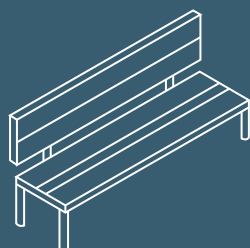




# Rynek autobusów CNG w komunikacji publicznej w Polsce





#### AUTORZY

**Dominik Sipiński**

analityk ds. transportu i infrastruktury



**Dominik Brodacki**

analityk ds. energetycznych

#### REDAKCJA

Piotr Górski

#### PROJEKT GRAFICZNY

Kinga Pałasz

Partnerem raportu jest Fundacja Promocji Pojazdów Elektrycznych. Opracowanie jest bezstronne i obiektywne. Partner nie miał wpływu na jego tezy ani wymowę. Wszystkie prawa zastrzeżone.

Warszawa, wrzesień 2020 r.

Fundacja Promocji Pojazdów Elektrycznych jest organizacją pozarządową pracującą na rzecz elektryfikacji transportu w Polsce. FPPE prowadzi największe w Polsce forum dialogu i wymiany wiedzy z zakresu elektromobilności, zrzeszające przedstawicieli biznesu, administracji centralnej i lokalnej oraz organizacji pozarządowych. Fundacja świadczy również usługi analityczne na zlecenie.

[www.fppe.pl](http://www.fppe.pl)

Polityka Insight to pierwsza w Polsce platforma wiedzy dla liderów biznesu, decydentów politycznych i dyplomatów. Działa od 2013 r. i ma trzy linie biznesowe: wydaje serwisy analityczne dostępne w abonamentach (PI Premium, PI Finance i PI Energy), przygotowuje opracowania, prezentacje i szkolenia na zlecenie firm, administracji publicznej i organizacji międzynarodowych oraz organizuje debaty tematyczne i konferencje.

[www.politykainsight.pl](http://www.politykainsight.pl)



**POLITYKA  
INSIGHT**

# Spis treści

Kluczowe wnioski / 4

## 1. Charakterystyka autobusów na gaz / 6

Wprowadzenie / 8

Koszty autobusów / 9

Infrastruktura - koszty i wyzwania / 9

Całkowity koszt posiadania / 12

## 2. Rynek autobusów na gaz w Polsce / 14

Stan obecny / 16

Cele i wsparcie publiczne inwestycji / 18

Kto produkuje autobusy na gaz w Polsce? / 19

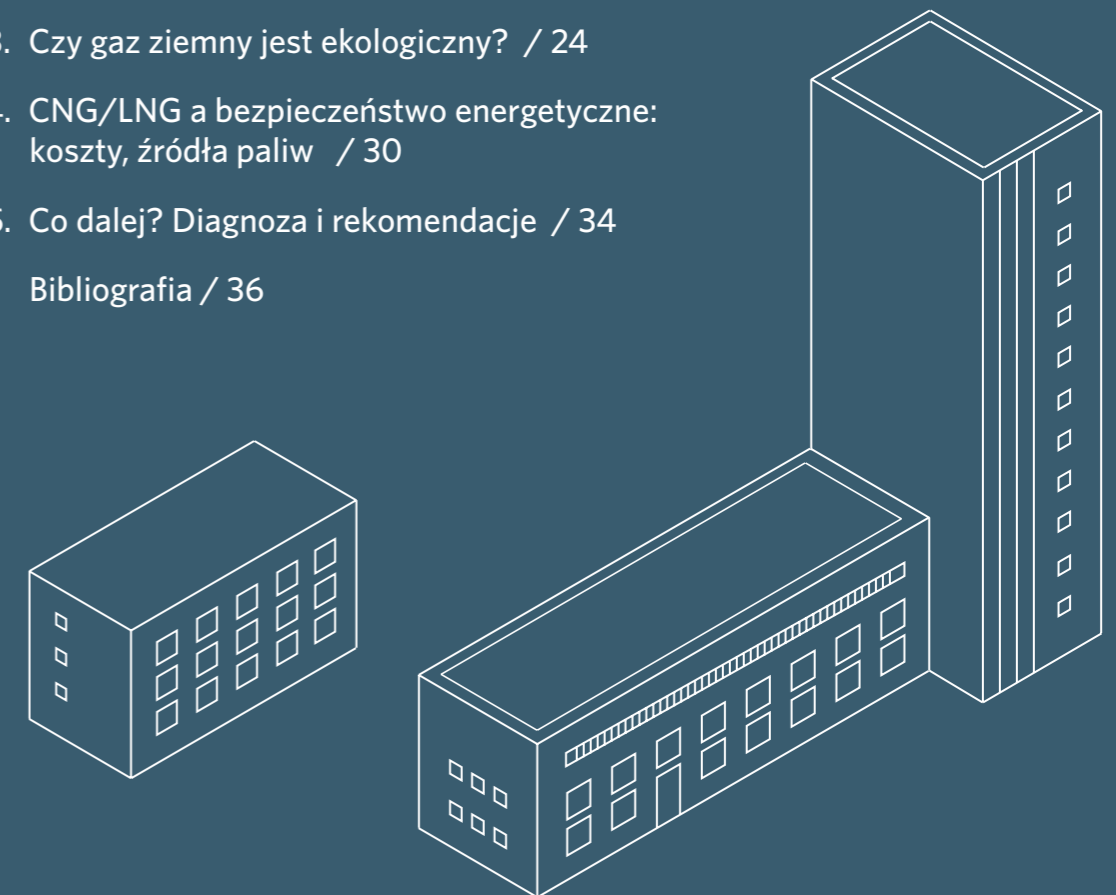
Potencjał eksportowy autobusów na gaz / 21

## 3. Czy gaz ziemny jest ekologiczny? / 24

## 4. CNG/LNG a bezpieczeństwo energetyczne: koszty, źródła paliw / 30

## 5. Co dalej? Diagnoza i rekomendacje / 34

Bibliografia / 36



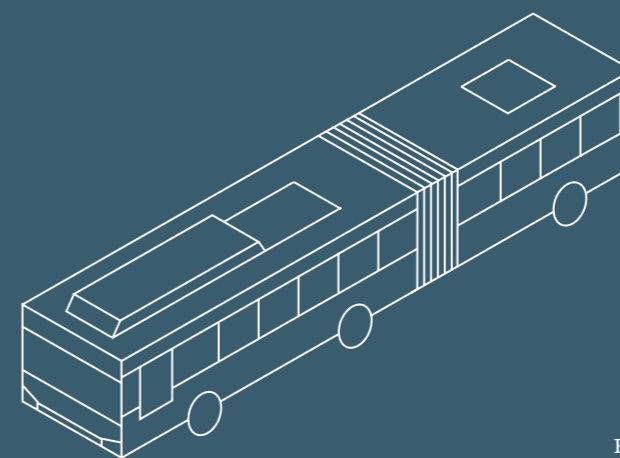
# Kluczowe wnioski

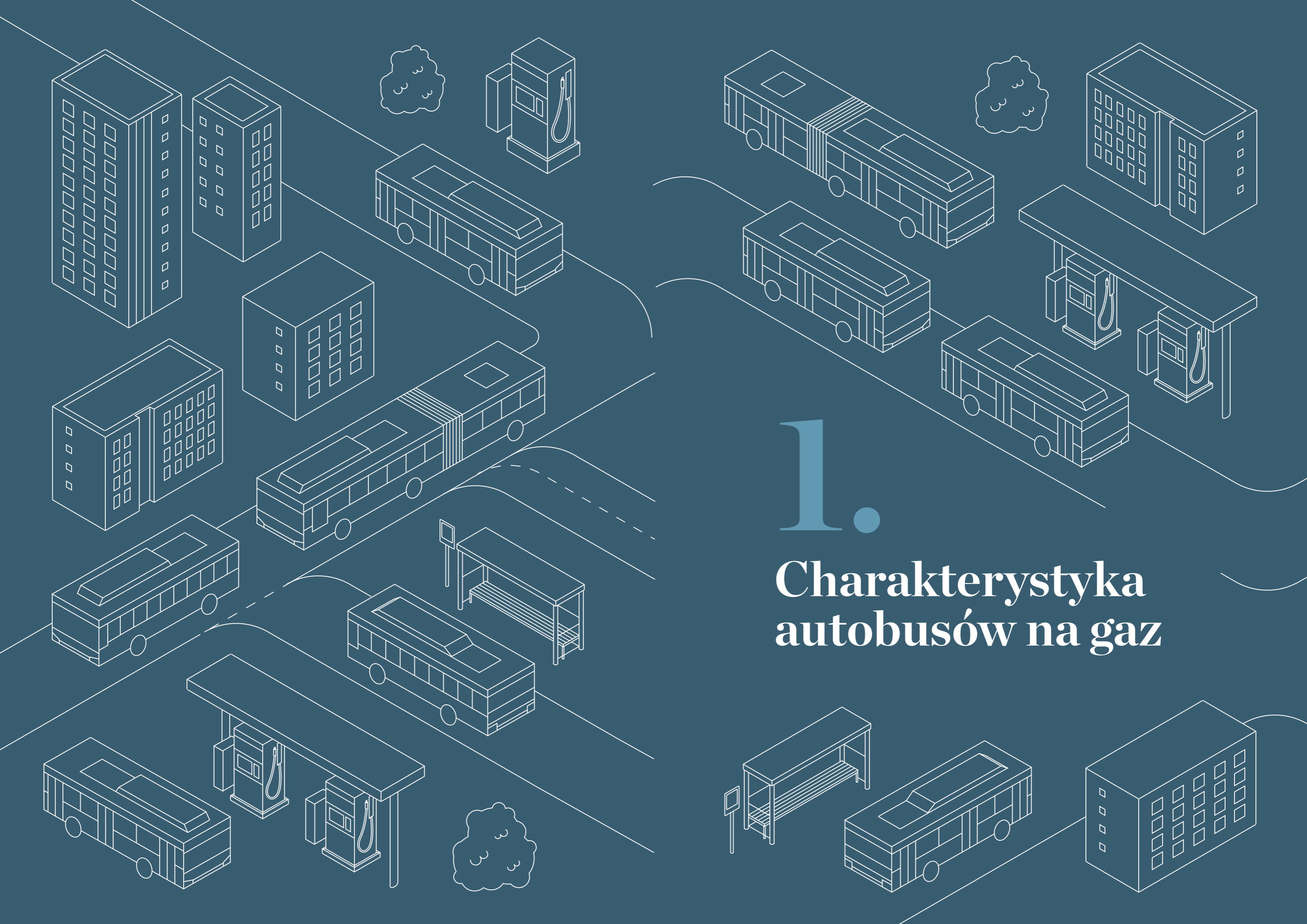
- W taborze transportowych spółek miejskich polskich miast, autobusy napędzane paliwami alternatywnymi<sup>1</sup> są wciąż w zdecydowanej mniejszości, jednak ich udział szybko rośnie. W I półroczu 2020 r. **stanowiły ponad połowę wszystkich nowo zarejestrowanych autobusów w miejskich spółkach transportowych**. Jedna trzecia z nich to autobusy napędzane gazem CNG.
- Autobusy napędzane gazem ziemnym są tylko nieznacznie droższe od autobusów z silnikami dieslowskimi. Często spotyka się opinię, że tabor autobusów miejskich o napędzie gazowym jest korzystnym wyborem z perspektywy zielonej modernizacji, ponieważ ma mniejszy negatywny wpływ na środowisko niż pojazdy o napędzie dieslowym. Ten pogląd wynika z porównywania autobusów na gaz CNG z dieslami poprzedniej generacji. Jednak **w porównaniu do jednostek dieslowskich zgodnych z obowiązującą normą Euro VI, ekologiczna przewaga autobusów na gaz jest minimalna**. Niektóre badania pokazują, że emitują one nawet więcej zanieczyszczeń niż pojazdy konwencjonalne. W rzeczywistości jedynie pod względem emisji tlenków azotu są znacznie czystszym paliwem. **Gaz ziemny na pewno nie jest więc czystym paliwem**.
- Gaz ziemny często przedstawia się jako jedyną opłacalną alternatywę dla oleju napędowego. Jednak **gaz także jest paliwem kopalnym, a zatem emitującym zanieczyszczenia, a jego zasoby wyczerpują się**. Dodatkowo w Polsce, ze względu na kończące się krajowe zasoby, już teraz importuje się znaczne jego ilości. Koszty ryzyka związanego z koniecznością importu surowca zmniejsza zastąpienie gazu ziemnego biogazem lub gazem syntetycznym, jednak postęp technologiczny

<sup>1</sup> W niniejszym opracowaniu, zgodnie z definicją stosowaną przez polskie Ministerstwo Klimatu, paliwami alternatywnymi są wszystkie paliwa poza olejem napędowym i benzyną, czyli: energia elektryczna, wodór, biopaliwa, paliwa syntetyczne i parafinowe, gaz ziemny w postaci gazu sprężonego (CNG) i skroplonego (LNG) oraz gaz płynny LPG. Zob. Paliwa alternatywne w transporcie, <https://www.gov.pl/web/klimat/paliwa-alternatywne-w-transporcie> [dostęp 21.08.2020 r.].

w produkcji energii z źródeł odnawialnych jest atrakcyjną alternatywą. Tym bardziej, że Polska może stać się samowystarczalna pod względem produkcji energii dla elektrobusów.

- Choć autobusy na gaz są o ponad połowę tańsze od elektrobusów, to **analiza całkowitych kosztów posiadania (total cost of ownership) wskazuje, że przewaga napędu CNG/LNG jest niewielka lub nawet żadna**. Wynika to w dużej mierze z kosztów zewnętrznych emisji oraz kosztów paliwa – gaz, choć tańszy od oleju napędowego, jest jednak znacznie droższy od energii elektrycznej.
- Całościowa analiza pokazuje, że autobusy gazowe nie są rozwiązaniem przyszłościowym i proekologicznym. **Inwestowanie w nie, jest jak stawianie na „czysty” węgiel zamiast planowania odejścia od wykorzystywania tego paliwa**. Nawet jeśli obecnie gaz wydaje się tanią, atrakcyjną alternatywą dla napędów dieslowskich, ma on wątpliwe korzyści ekologiczne. Dodatkowo koszt przygotowania infrastruktury pod „gazyfikację” transportu miejskiego uzależni go od tego paliwa na lata.
- Pojazdy napędzane paliwami kopalnymi, emitujące dwutlenek węgla i inne substancje szkodliwe, **nie mogą być alternatywą dla pojazdów zeroemisyjnych (czyli o napędzie elektrycznym lub wodorowym)** i nie powinny być objęte unijnymi i krajowymi programami wsparcia w ramach rozwoju gospodarki zeroemisyjnej..





1.

## Charakterystyka autobusów na gaz

## Wprowadzenie

W miejskiej komunikacji autobusowej wykorzystywane są przede wszystkim autobusy napędzane gazem sprężonym (CNG), rzadziej natomiast gazem skroplonym (LNG), a w ogóle gazem LPG. Pojazdy napędzane gazem ziemnym (CNG i LNG) są znacznie bardziej popularne poza Europą – tylko ok. 5 proc.<sup>2</sup> z nich jest używana na Starym Kontynencie.

### Gaz ziemny w transporcie

**CNG (compressed natural gas) to gaz ziemny sprężony do ciśnienia 20–25 MPa, którego głównym składnikiem jest metan (90–98 proc.), a resztę stanowią etan, propan, butan i azot. Występuje w stanie lotnym, czym różni się od gazu LNG (liquefied natural gas), który poprzez obniżenie temperatury surowca poniżej -162 st. C. zmniejsza jego objętość ponad 600 razy, co powoduje zmianę stanu skupienia w ciekły. CNG i LNG są więc de facto tym samym gazem występującym w różnej postaci. Oba typy surowca można przetwarzać, np. LNG może zostać poddany regazyfikacji i sprężony do postaci CNG, a CNG może zostać rozprężony i schłodzony do -162 st. C., a tym samym przekształcony w gaz skroplony. W praktyce coraz częściej na świecie stosuje się tzw. LCNG, czyli gaz powstały z rozprężenia gazu skroplonego.**

**Odmienne stan skupienia CNG (lotny) i LNG (ciekły) sprawia, że do tankowania każdego z nich potrzebna jest inna infrastruktura. Gaz sprężony dostarczany jest do stacji paliw siecią gazową i włączany do zbiorników pojazdów kompresorem, z kolei LNG, z powodu niskiej temperatury, jest transportowany i magazynowany w zbiornikach kriogenicznych i tankowany przy pomocy specjalnych pomp. Oznacza to, że gaz skroplony można dostarczyć do miejsc nieobjętych siecią gazociągów.**

2. NGVA Europe (2020), *NGVA Europe reaction – Compressed natural gas vehicles: a clean solution for transport*, <https://www.ngva.eu/medias/ngva-europe-reaction-compressed-natural-gas-vehicles-a-clean-solution-for-transport/> [dostęp 21.08.2020 r.].

## Koszty autobusów

Jak wynika z analizy najkorzystniejszych ofert złożonych w wybranych przetargach na zakup autobusów miejskich w ostatnich miesiącach (por. MAPA 1 - str. 10-11), pojazdy napędzane gazem CNG są nieznacznie droższe (o mniej niż 10 proc.) od pojazdów dieslowskich, natomiast aż o ponad połowę tańsze od autobusów elektrycznych. Proporcje te dotyczą zarówno segmentu autobusów maxi (ok. 12 metrów), jak i przegubowych (ok. 18 metrów). Ponieważ tylko w Warszawie pojawiła się oferta autobusów LNG trudno porównywać ich cenę. Jednak w warszawskim przetargu ten sam producent (Solaris) zaoferował autobus przegubowy napędzany LNG w cenie o 6,5 proc. wyższej niż autobus CNG, a więc o mniej niż połowę średniej ceny elektrobusego takiej wielkości.

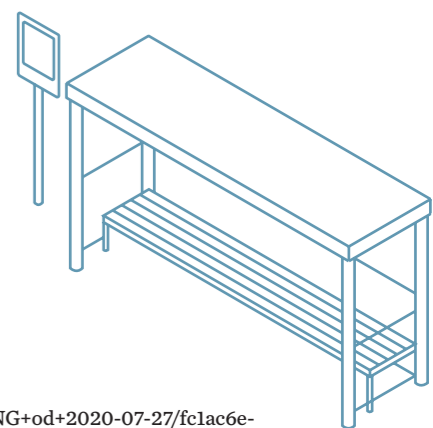
## Cena autobusów napędzanych gazem CNG w momencie zakupu jest o ponad połowę niższa niż autobusów elektrycznych.

### Infrastruktura – koszty i wyzwania

Istotną barierą w rozwoju pojazdów z napędem na gaz ziemny jest dostęp do stacji tankowania. W Polsce znajduje się obecnie 17 ogólnodostępnych stacji tankowania gazem CNG należących do PGNiG<sup>3</sup>. Sześciu mniejszych operatorów ma po jednej stacji<sup>4</sup>. Do 2025 r. PGNiG planuje zbudować w kraju ok. 200 stacji LNG i CNG, z czego 25 ma znajdować się przy autostradach i drogach szybkiego ruchu (obecnie nie ma przy nich możliwości zatankowania takiego paliwa).

Koszty budowy infrastruktury do tankowania gazu CNG/LNG wahają się od 400 tys. do miliona złotych bez uwzględnienia kosztów pozyskania działki, uzbrojenia jej czy wybudowania obiektów towarzyszących (np. budynku stacji czy sklepu)<sup>5</sup>. W przypadku autobusów miejskich takie stacje mogą powstać w zajezdniach, więc sieć ogólnodostępnych punktów tankowania nie ma większego wpływu na rozwój taboru miejskich autobusów gazowych. W 2018 r. infrastruktura do tankowania CNG w zajezdniach autobusowych znajdowała się w 15 polskich miastach<sup>6</sup>.

Z perspektywy miejskiej spółki transportowej ważne jest



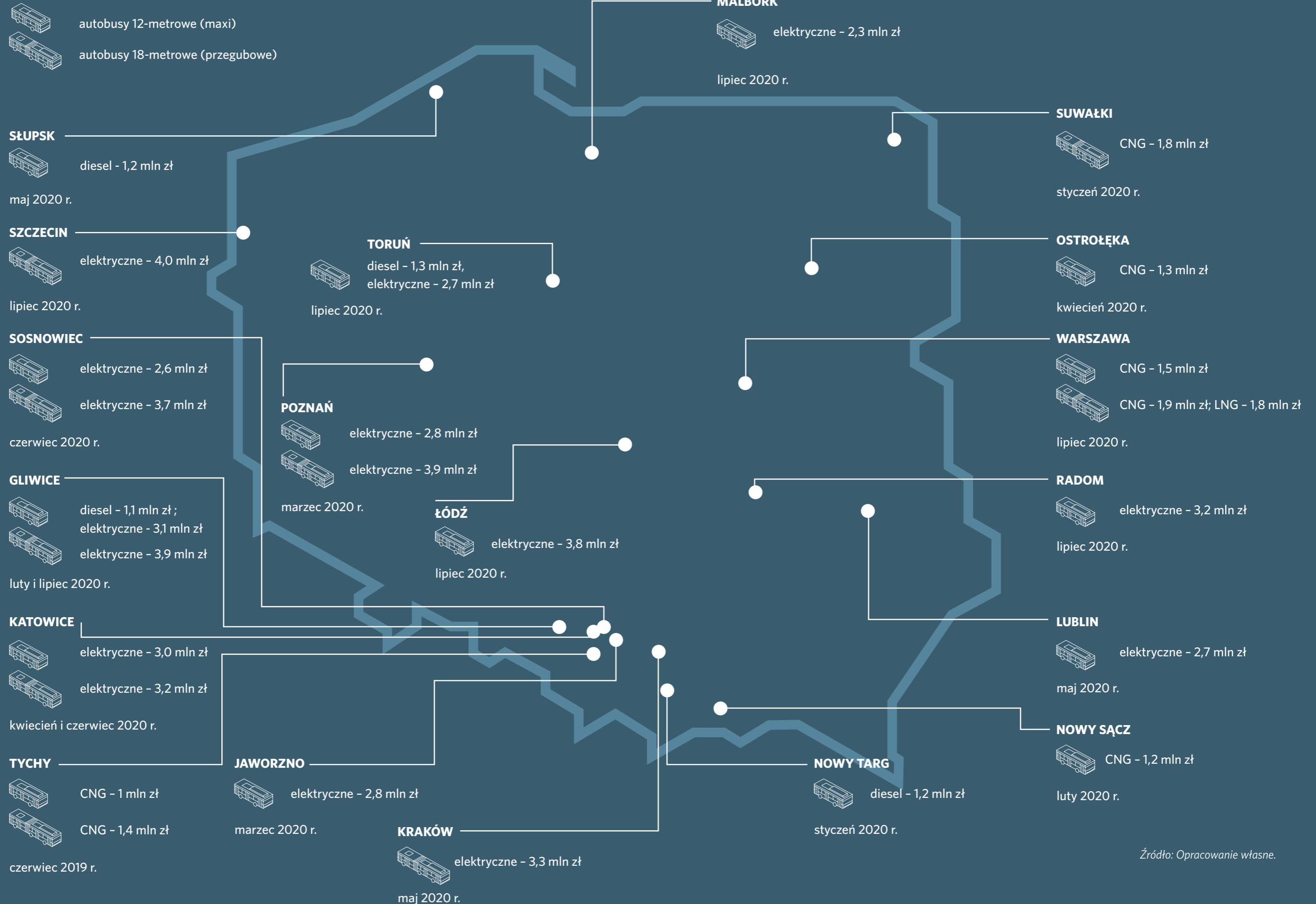
3. Zob. Cennik paliwa CNG, <http://pgnig.pl/documents/10184/1621160/Cena+CNG+od+2020-07-27/fc1ac6e-9-3f8c-4d8b-95bb-70dce0ff1f51> [dostęp 21.08.2020 r.].

4. Ministerstwo Energii, *Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych*, Warszawa 2017, online, <https://www.gov.pl/attachment/ff504f84-5cbc-45b1-9c5a-4d089a634a8b> [dostęp: 21.08.2020 r.].

5. Ibidem.

6. *Paliwa alternatywne w komunikacji miejskiej*, Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych, IGKM, 2018.

**MAPA 1 - CENY AUTOBUSÓW MIEJSKICH O RÓŻNYM NAPĘDZIE WEDŁUG NAJKORZYSTNIEJSZYCH OFERT W PRZETARGACH W POLSKICH MIASTACH - CENA ZA JEDEN AUTOBUS.**



Źródło: Opracowanie własne.

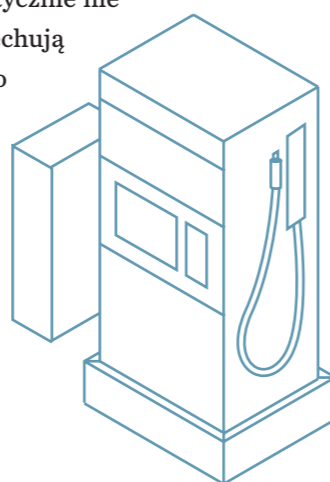
zjawisko tzw. lock-inu technologicznego. Ze względu na niskie koszty budowy nowej infrastruktury lub ich brak, po wybudowaniu stacji i zakupie pierwszej partii autobusów o napędzie CNG, operatorzy chętniej wybierają tego typu autobusy. A zatem negatywny wpływ na rozwój transportu zeroemisyjnego ma nawet jeden zakup autobusów napędzanych CNG, spowalniając lub blokując inwestycje w autobusy elektryczne i infrastrukturę do ich ładowania.

## Ze względu na lock-in technologiczny, negatywny wpływ na rozwój transportu zeroemisyjnego ma nawet jeden zakup autobusów na CNG.

### Całkowity koszt posiadania

Całkowite koszty posiadania (*total cost of ownership* – TCO) miejskich autobusów można jedynie szacować z uwagi na wiele zmiennych, takich jak rodzaj i długość tras, na których wykorzystywane są autobusy, lokalne uwarunkowania związane z budową infrastruktury do tankowania czy ceny gazu, oleju napędowego oraz energii elektrycznej. Dostępne badania wskazują jednak, że autobusy elektryczne, przy intensywnym użytkowaniu, są bardziej opłacalne w perspektywie długoterminowej niż pojazdy miejskiej komunikacji zbiorowej zasilane gazem ziemnym, nie mówiąc o tych z napędem dieslowym.

Według analizy komunikacji miejskiej w Stambule<sup>7</sup>, roczne koszty operacyjne autobusu elektrycznego są pięciokrotnie niższe od kosztów autobusu na gaz CNG i siedmiokrotnie niższe od autobusów spalinowych. Wynika to ze znacznie niższej ceny energii elektrycznej w porównaniu do gazu i oleju napędowego. W tej samej analizie zauważono, że całkowity koszt posiadania autobusów elektrycznych praktycznie nie zmienia się w zależności od dziennego przebiegu; elektrobusey cechują się też znacznie niższymi kosztami obsługi technicznej. Dlatego choć przy przyjętym średnim dziennym przebiegu autobusu w Stambule wynoszącym 180,2 km, TCO autobusów na gaz jest o 6,4 proc. niższy niż autobusy elektrycznego, to zwiększając średni dzienny przebieg o 0,5 km, do 180,7 km, całkowity koszt posiadania elektrobusey staje się tańszy niż autobus na gaz. Autorzy analizy zastrzegają jednak, że z uwagi na brak danych historycznych szacunki dotyczące elektrobusey są obciążone większym błędem.



7. O. Topal, I. Nakir, *Total Cost of Ownership Based Economic Analysis of Diesel, CNG and Electric Bus Concepts for the Public Transport in Istanbul City*, "Energies", 11(9), 2018, s. 2369-2385.

TABELA 1 - TCO AUTOBUSÓW W ZALEŻNOŚCI OD NAPĘDU - ŚREDNIA Z TRZECH WYBRANYCH MIAST W AMERYCE ŁACIŃSKIEJ (DOL./KM).

Diesel (Euro VI)	CNG	Elektrobusey
1,57	1,56	1,54
	-0,85 proc.	-1,91 proc.

Źródło: Bank Światowy.

Bank Światowy<sup>8</sup> na podstawie badania trzech miast Ameryki Łacińskiej ocenia natomiast, że TCO elektrobusey jest o 1,1 proc. niższe niż autobusów na gaz CNG, a z kolei całkowity koszt posiadania tych drugich jest o 0,8 proc. niższy od autobusów z napędem konwencjonalnym w standardzie Euro VI. Analiza ta nie bierze pod uwagę jednak kosztów budowy infrastruktury do tankowania gazu, ponieważ w każdym z miast jest już ona zainstalowana. Uwzględniając koszty budowy stacji tankowania gazem, porównanie całkowitego kosztu posiadania wypada jeszcze bardziej korzystnie dla elektrobusey.

Wyliczenia Bloomberg New Energy Finance<sup>9</sup> oparte na amerykańskich danych wskazują, że w zależności od wielkości miasta i rodzaju infrastruktury do ładowania elektrobusey, ich TCO jest średnio o 14,8 proc. niższe niż autobusów na CNG. W poszczególnych miastach wartość ta waha się od 8,2 do 21,4 proc. na korzyść elektrobusey. Im większy ośrodek miejski, tym rośnie przewaga całkowitego kosztu posiadania elektrobusey.

Z kolei badania Polskiego Kongresu Paliw Alternatywnych z 2018 r.<sup>10</sup>, uwzględniające koszty zakupu i 15-letniej eksploatacji autobusów 12-metrowych tej samej generacji, lecz o różnym napędzie wskazują, że pojazd na CNG jest aż o prawie 40 proc. tańszy od elektrobusey i jedynie o 0,4 proc. tańszy autobusey od napędzanego olejem. Dane te nie obejmują jednak zewnętrznych kosztów emisji (np. związanych z kosztami leczenia chorób powodowanych zanieczyszczeniem), dlatego są tak niekorzystne dla napędu zeroemisyjnego.

## Autobusey elektryczne, przy intensywnym użytkowaniu, są bardziej opłacalne w perspektywie długoterminowej niż pojazdy miejskiej komunikacji zbiorowej zasilane gazem ziemnym czy dieslem.

8. The World Bank, *Green Your Bus Ride. Clean Buses in Latin America*, 2019. Raport do pobrania <http://documents1.worldbank.org/curated/en/410331548180859451/pdf/133929-WP-PUBLIC-P164403-Summary-Report-Green-Your-Bus-Ride.pdf> [dostęp 21.08.2020 r.].

9. Bloomberg New Energy Finance, *Electric Buses in Cities. Driving Towards Cleaner Air and Lower CO<sub>2</sub>*, 2018. Raport do pobrania [https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other\\_uploads/images/1724\\_BNEF\\_C40\\_Electric\\_buses\\_in\\_cities\\_FINAL\\_APPROVED.original.pdf?1523349304](https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/1724_BNEF_C40_Electric_buses_in_cities_FINAL_APPROVED.original.pdf?1523349304) [dostęp 21.08.2020 r.].

10. *Paliwa alternatywne w komunikacji miejskiej*, Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych, IGKM, 2018.



# 2.

## Rynek autobusów na gaz w Polsce

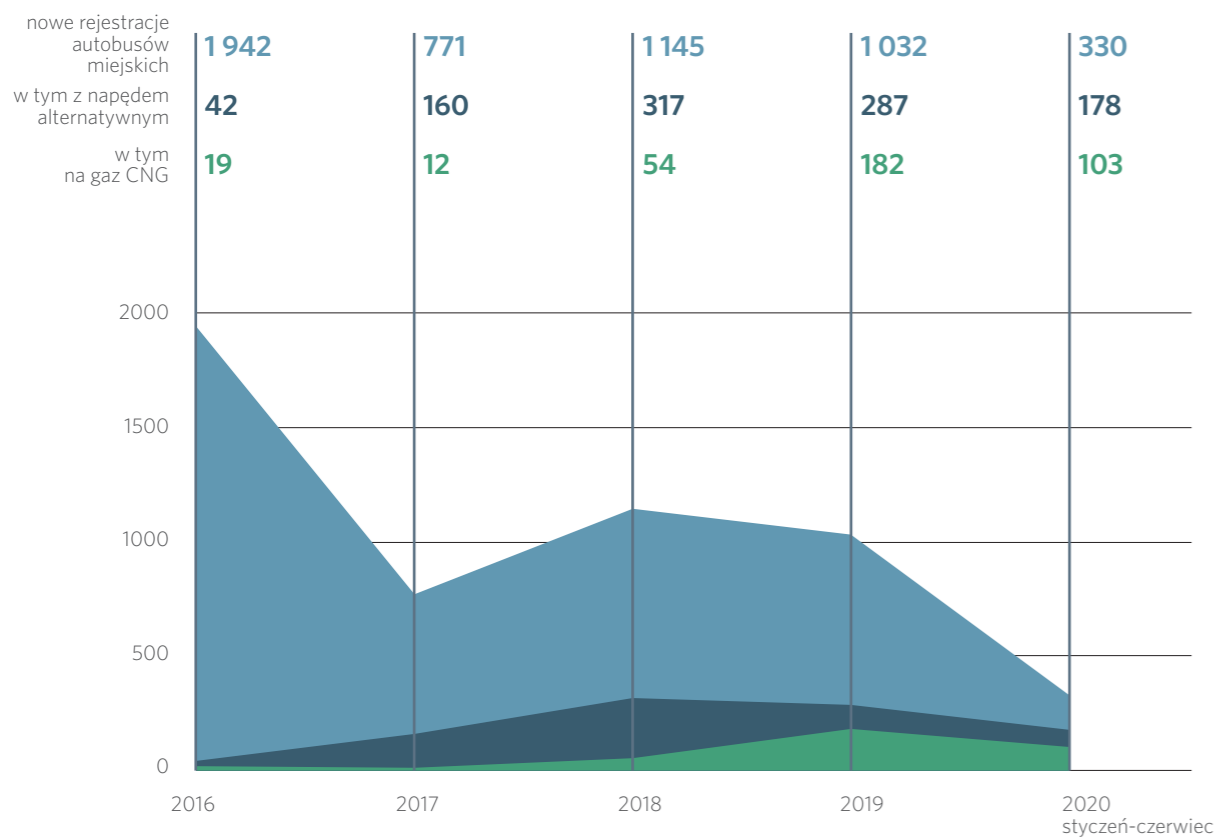


## Stan obecny

W taborze transportowych spółek miejskich polskich miast autobusy napędzane paliwami alternatywnymi to zdecydowana mniejszość. Według najnowszych danych Głównego Urzędu Statystycznego<sup>11</sup>, na koniec 2018 r. spośród wszystkich zarejestrowanych autobusów, w tym międzymiastowych, tych napędzanych gazem LPG było 778 (wszystkie międzymiastowe) i 569 o napędzie na gaz CNG (przede wszystkim miejskie). Stanowiło to odpowiednio 0,6 proc i 0,5 proc. wszystkich autobusów zarejestrowanych w Polsce w tym czasie. Według badania w taborach komunikacji miejskiej było 845 autobusów na paliwo alternatywne, co stanowiło 7 proc. wszystkich zarejestrowanych autobusów. W przypadku komunikacji miejskiej GUS nie podaje rozróżnienia na rodzaje paliw.

Dane te są jednak nieaktualne z uwagi na dużą skalę inwestycji w transport o napędzie alternatywnym. Zwłaszcza w komunikacji miejskiej szybko wzrasta udział autobusów wykorzystujących paliwa ekologiczne, ponieważ w miastach mniejsze zasięgi tego typu pojazdów nie są przeszkodą. W ostatnich miesiącach szczególnie rośnie popularność autobusów na gaz CNG, będącymi najpopularniejszym paliwem alternatywnym w pojazdach komunikacji miejskiej. W I półroczu 2020 r. po raz pierwszy w historii stanowiły one ponad 50 proc. wszystkich nowo zarejestrowanych autobusów miejskich.

**WYKRES 1 - NOWE REJESTRACJE AUTOBUSÓW MIEJSKICH W POLSCE**

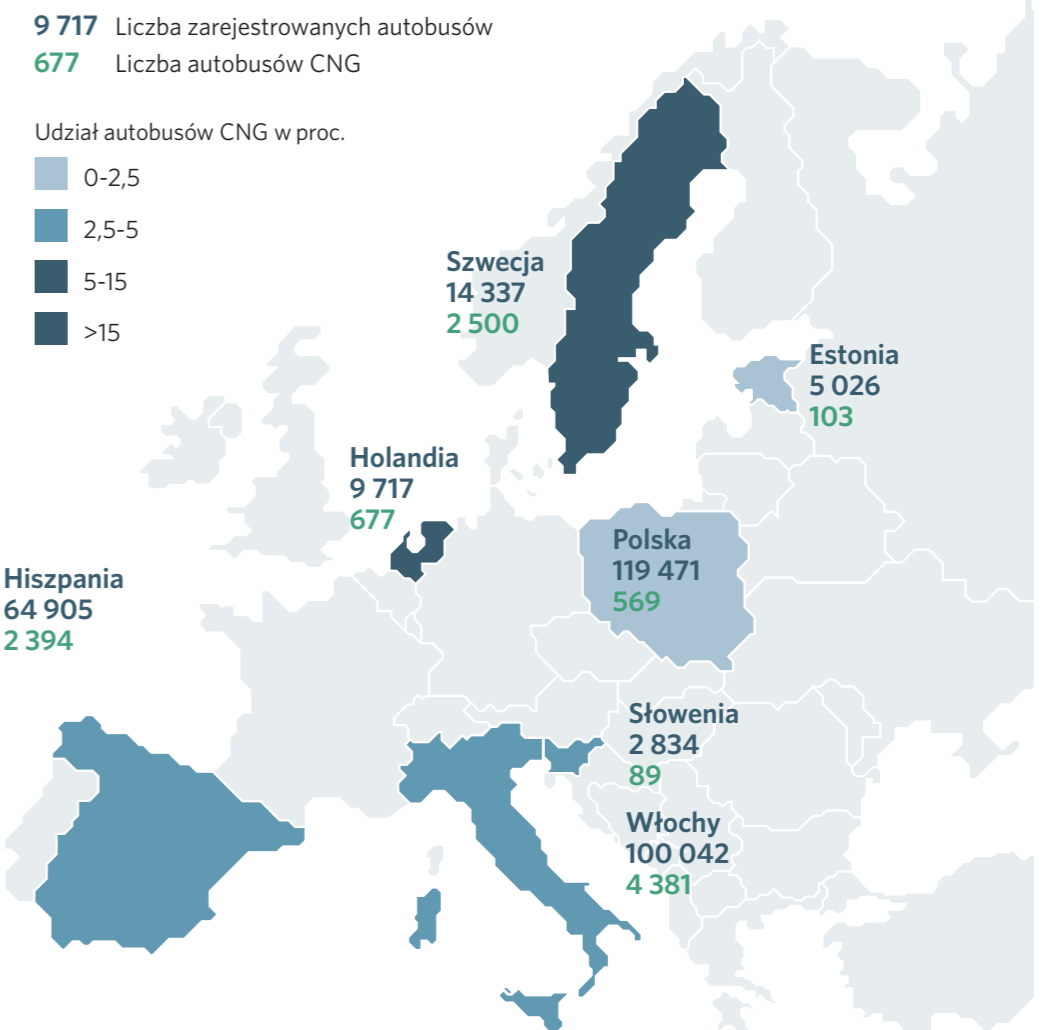


Źródło: Polski Związek Przemysłu Motoryzacyjnego i JMK na podstawie Centralnej Ewidencji Pojazdów (MC).

11. GUS, *Transport – wyniki działalności w 2018 r.* Raport do pobrania [https://stat.gov.pl/download/gfx/porta-linformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5511/9/18/1/transport\\_wyniki\\_dzialalnosci\\_w\\_2018.pdf](https://stat.gov.pl/download/gfx/porta-linformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5511/9/18/1/transport_wyniki_dzialalnosci_w_2018.pdf)

Z analizy przetargów<sup>12</sup> przeprowadzanych przez polskich zarządców komunikacji miejskiej wynika, że niemal wszystkie autobusy kupowane w 2020 r. mają napęd elektryczny lub gazowy. Zakupy pojazdów o napędzie hybrydowym, a szczególnie o konwencjonalnym napędzie spalinowym, są wyjątkami i dotyczą zwłaszcza krótkich autobusów popularnych w mniejszych miastach. W segmencie autobusów maxi i dłuższych o takim napędzie, w 2020 r. rozstrzygnięto jedynie jeden duży przetarg (na 10-letnią dzierżawę 60 pojazdów we Wrocławiu) oraz pojedyncze mniejsze (m.in. 10 pojazdów w Gliwicach, po osiem pojazdów w Toruniu i Bydgoszczy, pięć w Słupsku)<sup>13</sup>.

**MAPA 2 - UDZIAŁ AUTOBUSÓW CNG WE WSZYSTKICH AUTOBUSACH ZAREJESTROWANYCH W WYBRANYCH KRAJACH UE W 2018 R.**



Źródło: Eurostat.

12. Dane o przetargach za: <https://www.transport-publiczny.pl/watki/rynek-autobusowy.html>.

13. Ze względu na dzierżawę, a nie kupno Wrocław nie jest uwzględniony w tabeli 1. W tabeli również pominięto przetargi na mniej niż 10 autobusów.

Autobusów miejskich napędzanych gazem LNG jest jedynie 35, wszystkie jeżdżą po Warszawie (wcześniej floty takich autobusów miały również Olsztyn i Wałbrzych). To wyjątek w Europie, w której pojazdy na paliwo LNG praktycznie nie są wykorzystywane w komunikacji miejskiej. Przeszłość w tej technologii trwał 5 lat, jednak w najbliższym czasie tego typu autobusów przybędzie w związku z rozstrzygniętym niedawno przetargiem Miejskich Zakładów Autobusowych w Warszawie na zakup 70 pojazdów na gaz CNG i 90 na gaz LNG.

Na tle Europy w Polsce jest mało autobusów o napędzie gazowym, choć dostępne dane są ograniczone. Według statystyk Eurostatu z 2018 r., uwzględniających jedynie 18 spośród obecnych 27 krajów członkowskich Unii Europejskiej, średni udział pojazdów na CNG we wszystkich autobusach (dla krajów uwzględnionych w statystyce) wynosi 1,9 proc. W Polsce ten wskaźnik jest na poziomie 0,5 proc. Należy jednak zakładać, że w ciągu ostatniego 1,5 roku nasz kraj nadrobił dystans do europejskiej średniej.

Według danych Europejskiego Związku Producentów Samochodów (ACEA), w 2019 r. w Polsce zdecydowana większość (87,9 proc.) nowo zarejestrowanych średnich i ciężkich autobusów (odpowiednio ok. 12- i ok. 18-metrowych) miała silniki diesla. Udział pojazdów napędzanych paliwami alternatywnymi, bez uwzględnienia napędów elektrycznych, wynosił 7,7 proc. To znacznie powyżej średniej unijnej wynoszącej w zeszłym roku 6,2 proc.<sup>14</sup> Dane te obejmują wszystkie autobusy, nie tylko miejskie.

## Cele i wsparcie publiczne inwestycji

W 2017 r. Ministerstwo Energii przygotowało Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych. Dokument zakłada dynamiczny wzrost liczby pojazdów napędzanych gazem CNG, a w perspektywie roku 2025 także LNG. Według założeń strategii, do tego czasu po polskich drogach ma jeździć 54 tys. pojazdów napędzanych CNG i 3 tys. na LNG. Jednak rządowe plany koncentrują się przede wszystkim na rozwoju pojazdów elektrycznych, których w założonej perspektywie ma być w Polsce milion.

Przyjęta na początku 2018 r. Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych (Dz. U. 2018 poz. 317) pod wieloma względami zrównuje napędy zeroemisyjne (np. elektryczny) i pozostałe alternatywne, jednak nie zeroemisyjne (w tym na gaz CNG/LNG). Ustawa na równi z pojazdami elektrycznymi i na wodór dopuszcza do wjazdu do stref czystego transportu pojazdy napędzane gazem ziemny. Od 1 stycznia 2025 r. jednostki samorządu terytorialnego powyżej 50 tys. mieszkańców będą musiały zlecać zadania publiczne (poza transportem) firmom z co najmniej trzydziestoprocentowym udziałem w taborze pojazdów elektrycznych lub na gaz, choć oddziaływanie środowiskowe tych dwóch rodzajów napędu znacznie się różni. W przypadku komunikacji miejskiej limit ten będzie obowiązywał od 2028 r. i obejmować będzie jedynie pojazdy zeroemisyjne.

W 2019 r. polski rząd wsparł rozwój autobusów na gaz ponownie znosząc akcyzę na CNG i LNG przeznaczony do napędu silników spalinowych. Napędów zeroemisyjnych również jednoznacznie nie preferuje Fundusz Niskoemisyjnego Transportu, powołany na podstawie ustawy o biopaliwach z 2018 r. i warty 11,2 mld zł<sup>15</sup>.

14. ACEA, *Fuel types of new buses: diesel 85%, hybrid 4.8%, electric 4%, alternative fuels 6.2% share in 2019*, <https://www.acea.be/press-releases/article/fuel-types-of-new-buses-diesel-85-hybrid-4.8-electric-4-alternative-fuels-6> [dostęp 21.08.2020 r.].

15. Ustawa z dnia 6 czerwca 2018 roku o zmianie ustawy o biokomponentach i biopaliwach ciekłych oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2018 poz. 1356).

W jego ramach samorządy mogą ubiegać się o dotację także na pojazdy „niskoemisyjne”, co oznacza w praktyce te z napędem na gaz. Obecnie trwają prace nad likwidacją FNT i przeniesieniem jego zadań do Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej, który jako jeden z trzech zaangażowanych podmiotów zajmuje się bieżącym zarządzaniem funduszem. Także w przypadku środków unijnych, najczęstszym warunkiem ich uzyskania jest redukcja emisji oraz sprostanie co najmniej standardom Euro VI, co pozwala na dofinansowanie zarówno elektrobusesów, jak i autobusów na gaz<sup>16</sup>.

Na poziomie unijnym, brak regulacji ograniczających emisyjność substancji szkodliwych dla środowiska w segmencie transportu publicznego. Obowiązujące od 2019 r. rozporządzenie 2019/1242 wyznacza normy redukcji emisji jedynie dla ciężarówek. Komisja Europejska rozważa objęcie nimi także autobusów w trakcie planowanego na 2022 r. przeglądu rozporządzenia<sup>17</sup>. Komisja Europejska od lat nie współfinansuje inwestycji w autobusy na paliwa konwencjonalne. Jednak zarówno autobusy na gaz, jak i elektrobusesy są traktowane przez nią jako „zielone” inwestycje. Unijna administracja planuje także przegląd dyrektywy 2014/94 dotyczącej rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych (tzw. AFID), co będzie miało duży wpływ na rozwój rynku pojazdów o napędzie innym niż konwencjonalny.

## Polski ustawodawca pod wieloma względami zrównuje napędy elektryczne i pozostałe alternatywne, jednak nie zeroemisyjne.

### Kto produkuje autobusy na gaz w Polsce?

Polska jest jednym z wiodących w Europie producentów autobusów miejskich. Poza cieszącym się mocnym wsparciem państwa Autosanem, w kraju zakłady produkcyjne mają też wiodące koncerny zagraniczne (Volvo i Scania) oraz wywodzący się z Polski Solaris, od 2018 r. należący jednak do hiszpańskiej grupy CAF. Co więcej, w 2019 r. raciborska firma Rafako rozpoczęła testy pierwszego 8,5-metrowego elektrobusea.

Większość tych producentów produkuje głównie autobusy elektryczne, choć państwowy Autosan, który zaprezentował swój elektrobuse pod koniec 2019 r., nie sprzedał go jeszcze żadnemu miastu. Z uwagi na unijny trend elektryfikacji transportu miejskiego, elektrobusesy mają największy potencjał eksportowy, z czego korzysta przede wszystkim Solaris. Tylko Scania nie produkuje w Polsce autobusów elektrycznych, a jedynie pojazdy na gaz CNG.

16. Paliwa alternatywne w komunikacji miejskiej, Polskie Stowarzyszenie Paliw Alternatywnych, IGKM, 2018.

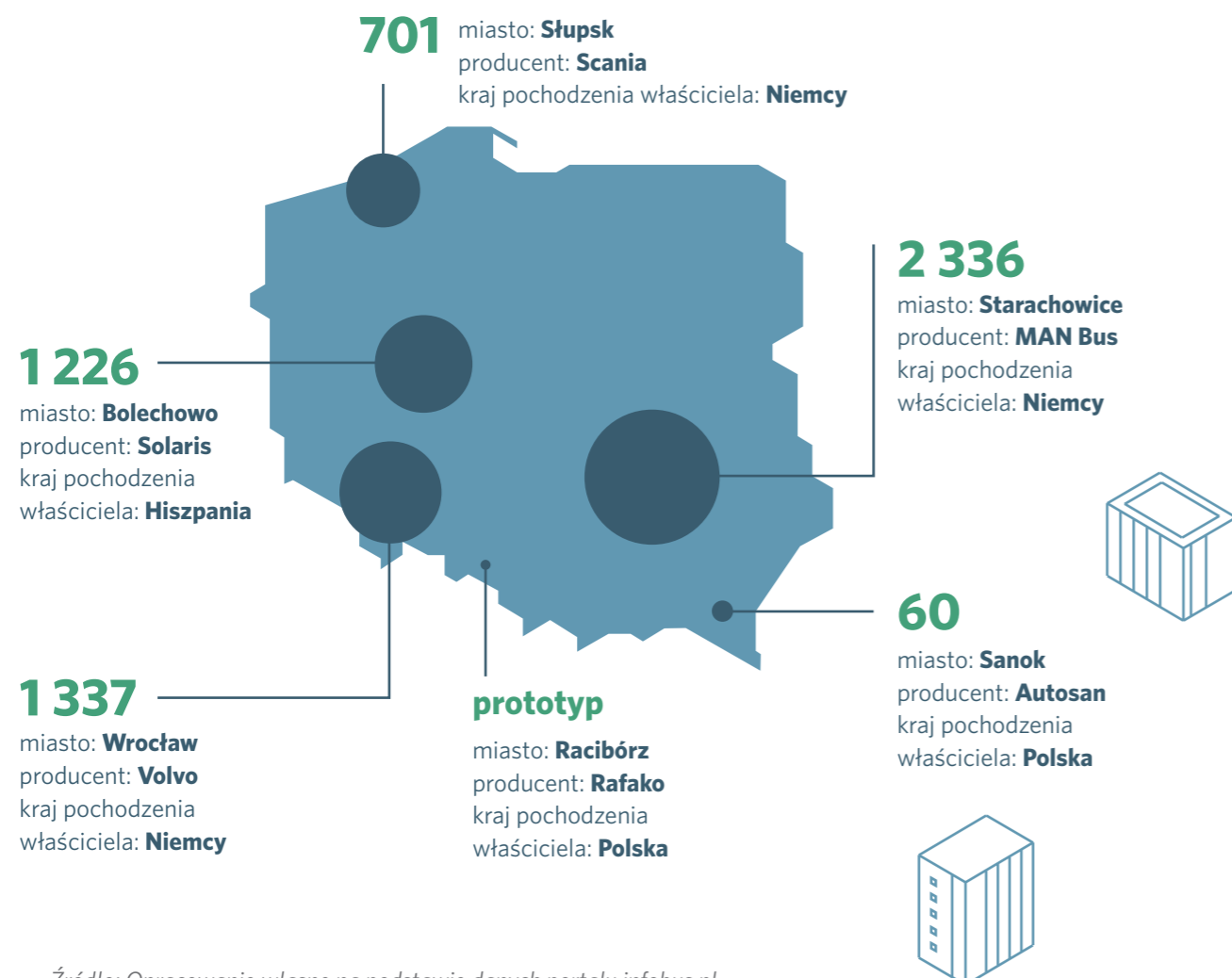
17. European Commission, *Reducing CO<sub>2</sub> emissions from heavy-duty vehicles*, [https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy\\_en](https://ec.europa.eu/clima/policies/transport/vehicles/heavy_en) [dostęp 21.08.2020 r.].

Większość producentów posiadających fabryki w Polsce ma w swojej ofercie autobusy na gaz CNG. Wyjątkiem jest tu Volvo.

Do ogłoszenia upadłości w 2015 r. polska firma Solbus była jedynym w Europie producentem nowoczesnych autobusów komunikacji miejskiej zasilanych gazem LNG. Jednak w warszawskim przetargu w 2020 r. pojazdy tego typu zaoferował należący do Polskiej Grupy Zbrojeniowej Autosan, który produkuje autobusy w Sanoku – jego oferta w tym segmencie opiera się na licencji Solbusa, bo sam Autosan dotąd nie stworzył własnego modelu autobusu na gaz. Państwowy producent autobusów jest więc nie tylko polskim, ale i europejskim monopolistą w tym segmencie. Solaris również wystartował w tym przetargu, choć dotąd nie sprzedawał autobusów z takim napędem.

### MAPA 3 - ZAKŁADY PRODUKUJĄCE AUTOBUSY MIEJSKIE O NAPĘDZIE ALTERNATYWNYM W POLSCE

**Liczba** autobusów miejskich o napędzie alternatywnym wyprodukowanych w 2019 r.



Źródło: Opracowanie własne na podstawie danych portalu infobus.pl.

## Potencjał eksportowy autobusów na gaz

Zakłady w Polsce są w stanie zaspokoić potrzeby polskich miast związane z autobusami na gaz. Już teraz w przetargach startują przede wszystkim producenci, którzy mają zakłady produkcyjne w naszym kraju. W przetargach, w segmencie co najmniej 12-metrowych autobusów napędzanych gazem, próbuje rywalizować także turecka firma Karsan, której polskim dystrybutorem jest MMI, jednak jak dotychczas bez powodzenia. Jak wynika z danych GUS<sup>18</sup>, import autobusów o napędzie innym niż wysokoprężny, elektryczny i hybrydowy (czyli głównie na gaz) wynosi średnio 21 mln zł rocznie, co stanowi ekwiwalent zaledwie kilkunastu autobusów.

## Ze względu na bardzo dużą lokalną bazę produkcyjną, Polska importuje stosunkowo niewiele autobusów.

Z uwagi na bardzo dużą lokalną bazę produkcyjną, Polska importuje stosunkowo niewiele autobusów. Nadwyżka w handlu zagranicznym związana ze sprzedażą i kupnem autobusów od 2014 r. co roku przekracza 3 mld zł, a w 2019 r. wyniosła rekordowe 4,9 mld zł. Zdecydowaną większość eksportu (w 2019 r. 83,3 proc.) stanowią wciąż pojazdy z silnikami wysokoprężnymi (diesla).

Autobusy na gaz od kilku lat mają zbliżony, oscylujący wokół 3-5 proc. udział w całkowitym eksporcie tego rodzaju pojazdów z Polski. W ostatnich latach jego wartość spada, tak samo jak udział w całkowitej sprzedaży autobusów za granicę. W 2012 r. stanowił on aż 9,7 proc., a w 2015 r. 8,9 proc. W 2019 r. wartość eksportu wyniosła 213,8 mln zł (o ponad 100 mln zł mniej niż w 2015 r.) i stanowiła 3,9 proc. udziału w sprzedaży zagranicznej. W pierwszych czterech miesiącach 2020 r. polskie zakłady wyeksportowały autobusy o napędzie na paliwo alternatywne, w tym na gaz i elektryczne, za 56,2 mln zł, co stanowiło 3,4 proc. wszystkich sprzedanych za granicę pojazdów tego typu. Mimo stosunkowo niewielkiego, lecz stabilnego udziału, polscy producenci podpisują duże zagraniczne kontrakty. Tylko w ciągu ostatnich miesięcy, Solaris wygrał konkurs na autobusy gazowe w Ostrawie (dwa kontrakty łącznie na 61 autobusów), a MAN w Wilnie (50 autobusów).

Ze względu na niewielkie zapotrzebowanie na miejskie autobusy napędzane gazem LNG produkowane przez Autosan możliwości eksportu tego typu pojazdów są ograniczone. W 2019 r. przetarg na autobusy LNG rozstrzygnęła Bolonia we Włoszech<sup>19</sup>, jest więc pewna szansa na zwiększenie w przyszłości eksportu.

18. Dane o handlu zagranicznym na podstawie danych GUS, <http://swaid.stat.gov.pl/SitePages/DBW/HandelZagraniczny.aspx> [dostęp 21.08.2020 r.].

19. Scania fornirà a Tper i primi autobus Lng d'Europa. Industria Italiana Autobus ha rinunciato alla commessa dei Classe II, <https://www.autobusweb.com/scania-fornira-a-tper-i-primi-interurbani-ling-al-mondo/> [dostęp 21.08.2020 r.].

W odróżnieniu od autobusów na gaz, według danych GUS, eksport elektrobusew dynamicznie się rozwija. W 2017 r. wynosił niecałe 40 mln zł (1 proc. całego eksportu autobusów), w 2019 r. już ponad 650 mln zł (11,9 proc.), a tylko do kwietnia 2020 r. 185,5 mln zł (11,3 proc.). Dane te pokazują, że dynamika rozwoju rynku autobusów elektrycznych jest znacznie większa niż autobusów na gaz, a potencjał eksportowy – znacznie wyższy. Biorąc pod uwagę europejskie trendy inwestycyjne i finansowe, sytuacja ta nie ulegnie odwróceniu.

Warto odnotować, że choć eksport autobusów elektrycznych nadal jest skierowany głównie do Europy, to daje on większe szanse na zdywersyfikowanie odbiorców – wśród autobusów o napędzie konwencjonalnym dominują Niemcy, dokąd trafia nawet ponad jedna czwarta wszystkich polskich autobusów.

**TABELA 2 - POLSKI EKSPORT I BILANS HANDLU ZAGRANICZNEGO AUTOBUSAMI (W MLN ZŁ).**

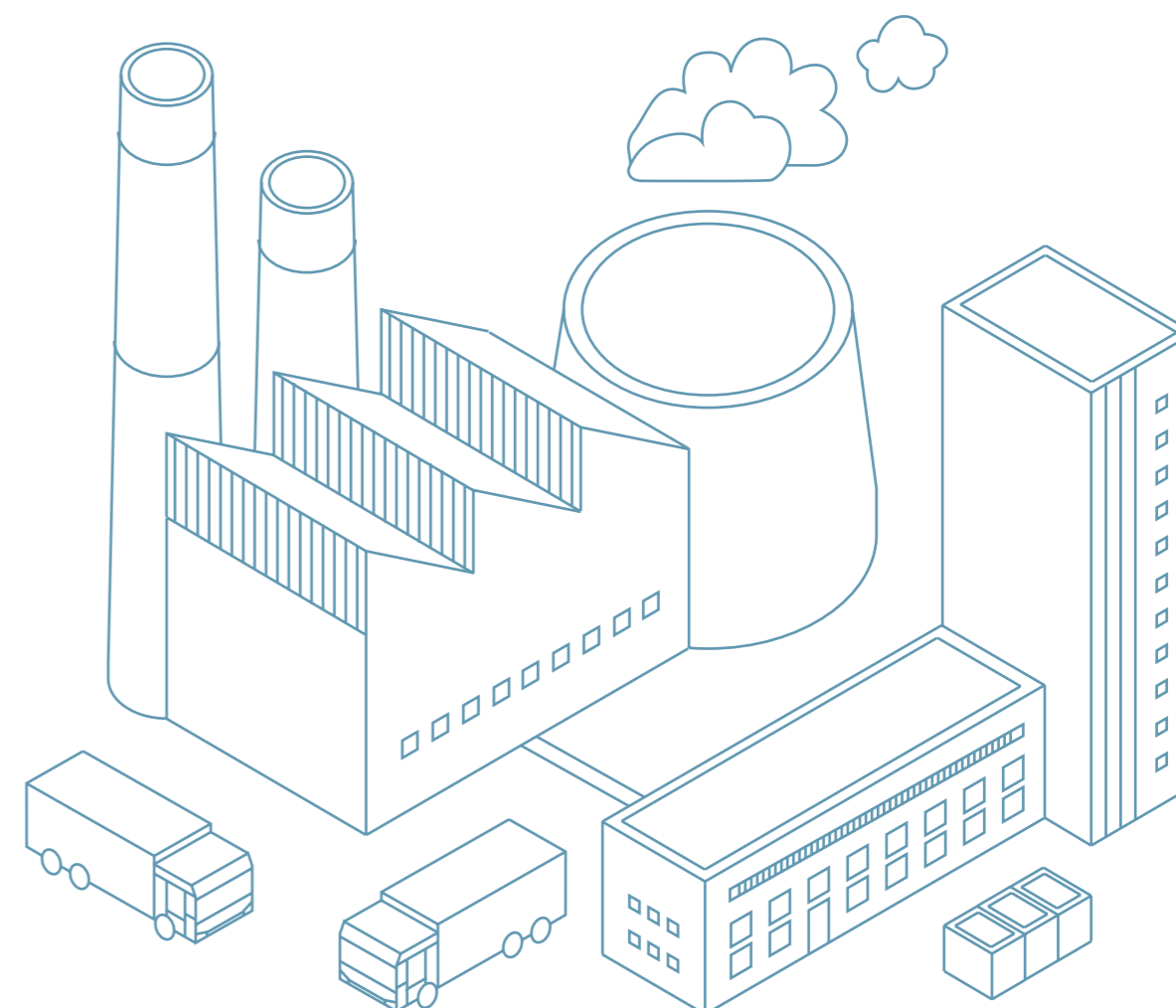
Rok	Eksport			Saldo handlu zagranicznego		
	Autobusy - ogółem	Autobusy o napędzie innym niż diesel, elektryczny i hybrydowy	Autobusy o napędzie elektrycznym	Autobusy - ogółem	Autobusy o napędzie innym niż diesel, elektryczny i hybrydowy	Autobusy o napędzie elektrycznym
2011	3 482,0	144,0	-	3 113,4	137,6	-
2012	2 973,8	289,3	-	2 547,2	284,2	-
2013	3 258,2	186,4	-	2 865,1	159,4	-
2014	4 131,4	232,3	-	3 637,6	207,4	-
2015	3 634,5	321,8	-	3 159,5	308,5	-
2016	3 700,8	161,8	-	3 128,6	127,7	-
2017	3 915,9	129,9	39,6	3 301,0	90,3	39,3
2018	3 829,0	177,3	231,8	3 081,0	154,4	226,0
2019	5 490,2	213,8	654,4	4 934,2	197,6	653,5

Źródło: GUS.

**TABELA 3 - NAJWAŻNIEJSZE KIERUNKI EKSPORTU AUTOBUSÓW Z POLSKI W OSTATNICH LATACH (W MLN ZŁ).**

Rok	Autobusy ogółem	Autobusy elektryczne	Autobusy „pozostałe”
2018	Niemcy 939,6	Czechy 55,2	Czechy 136,9
2019	Niemcy 1,2	Litwa 116,7	Norwegia 133,5
2020 (styczeń-kwiecień)	Niemcy 761,1	Niemcy 15,0	Szwecja 35,4

Źródło: GUS.





# 3.

**Czy gaz ziemny  
jest ekologiczny?**

Najczęściej stosowanym argumentem za wyborem autobusów na gaz CNG (lub LNG) jest korzystny stosunek ceny do ich pozytywnego wpływu na środowisko. Autobusy te są tylko nieznacznie droższe od pojazdów z napędem konwencjonalnym, natomiast są uważane za znacznie bardziej ekologiczne. Do tego są bardziej ciche, dzięki czemu mogą jeździć w strefach ograniczonego ruchu czy w nocy<sup>20</sup>.

Badania z węgierskiego Miskolcu z 2016 r.<sup>21</sup> pokazują, że autobusy z napędem CNG faktycznie cechują się emisją tlenków azotu niższą o 95-99 proc. niż pojazdy napędzane konwencjonalnymi paliwami. W ruchu miejskim emisja cząstek stałych o średnicy 10-100 nanometrów (frakcja pyłu zawieszonego PM<sub>2,5</sub>) była niższa o 63-83 proc., a dwutlenku węgla o 15-24 proc. Badania te prowadzono jednak w odniesieniu do autobusów o napędzie konwencjonalnym poprzedniej generacji o standardzie emisji Euro IV. Również w odniesieniu do standardu Euro V gaz wypada korzystnie, jednak korzyści te – zwłaszcza w zakresie redukcji emisji dwutlenku węgla – są niewielkie w stosunku do realnie zeroemisyjnych elektrobusesów. Porównania, wskazujące na dużą przewagę autobusów na gaz, najczęściej są merytorycznie nierzetelne z uwagi na porównywanie różnych generacji pojazdów.

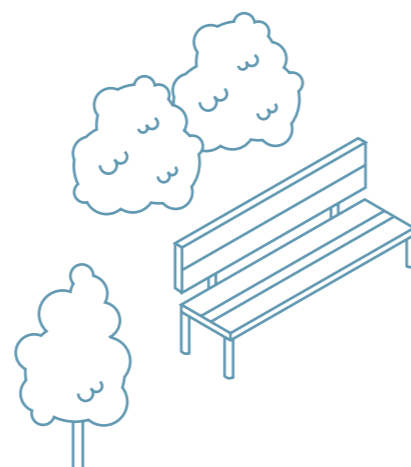
W zestawieniu z autobusami nowej generacji napędzanymi konwencjonalnymi paliwami, dane nie są już tak jednoznacznie korzystne dla autobusów gazowych. Ich ślad środowiskowy, w zależności od badań, lokalnych uwarunkowań i mierzonych substancji, jest tylko nieco lepszy, podobny lub nawet nieco gorszy niż nowoczesnych autobusów spalinowych, a z kolei znacznie większy niż elektrobusesów.

Porównując autobusy spełniające normy Euro V okazuje się, że te napędzane CNG emitują więcej dwutlenku i tlenku węgla niż jednostki dieslowskie. Autorzy analizy dotyczącej Ljubljany nie wskazują jednoznacznie, że któryś z tych napędów jest bardziej ekologiczny<sup>22</sup>.

**TABELA 4 - SZKODLIWE EMISJE AUTOBUSÓW Z NAPĘDEM ALTERNATYWNYM W PORÓWNANIU DO DIESLA EURO V.**

	CNG	Elektrobus
Emisja CO <sub>2</sub>	-15 proc.	-100 proc.
Emisja NO <sub>x</sub>	-80 proc.	-100 proc.
Emisja PM <sub>10</sub>	-95 proc.	-100 proc.
Emisja hałasu silnika	-2 do -4 dB	-5 do -7 dB

Źródło: PKPA, 2018.



20. Za PGNiG, <http://pgnig.pl/cng/zalety-cng> [dostęp 21.08.2020 r.].

21. RDE measurements proved, that the gas-powered buses in Miskolc release much less pollutant compared to the diesel-powered ones, <http://www.panlng.eu/rde-measurements-proved-that-the-gas-powered-buses-in-miskolc-release-much-less-pollutant-compared-to-the-diesel-powered-ones/> [dostęp 21.08.2020 r.].

22. S. R. Oprešnik, T. Seljak, R. Vihar, M. Gerbec, T. Katrašni, *Real-World Fuel Consumption, Fuel Cost and Exhaust Emissions of Different Bus Powertrain Technologies*, „Energies”, 11(8), 2018.

**TABELA 5 - EMISJE AUTOBUSÓW CNG I DIESEL GENERACJI EURO (W G/KM).**

	CNG (Euro V)	Diesel (Euro V)	Różnica
Emisja CO <sub>2</sub>	1 224	1 131	7,6 proc. na korzyść diesla
Emisja CO	3,71	1,93	48 proc. na korzyść diesla
Emisja NO <sub>x</sub>	0,51	5,75	91,1 proc. na korzyść CNG

Źródło: Oprešnik et al., 2018.

Amerykańskie testy z 2013 r.<sup>23</sup> pokazały, że w przypadku tych samych modeli autobusy na gaz CNG nie mają istotnej przewagi pod względem emisji gazów cieplarnianych w porównaniu z tymi napędzanymi silnikami spalinowymi. W zależności od modelu autobusu oraz trasy, całkowite emisje gazów cieplarnianych (mierzonych w ekwiwalentach dwutlenku węgla) autobusów gazowych wahały się od 10 proc. do o 20 proc. w porównaniu ze spalinowymi. Autobusy gazowe wykazały także nawet kilkudziesięciokrotnie wyższe emisje tlenku węgla (CO), natomiast emisja tlenków azotu była dwu-trzykrotnie niższa niż w spalinowych odpowiednikach (choć od czasu przeprowadzenia tych badań, emisje tlenków azotu silników spalinowych zostały mocno ograniczone).

## Porównując autobusy spełniające normy Euro V okazuje się, że te napędzane CNG emitują więcej dwutlenku i tlenku węgla niż jednostki dieslowskie.

Z kolei analiza Banku Światowego<sup>24</sup> oparta na danych z Ameryki Łacińskiej z 2019 r. wykazała, że autobusy na CNG emitują mniej cząstek stałych, będących głównym składnikiem smogu, ale za to więcej dwutlenku węgla i tlenków azotu niż odpowiedniki o napędzie konwencjonalnym zgodnym ze standardem Euro VI, choć różnice te nie są duże. Raport podkreśla, że większą różnicę widać między standardem Euro VI a wcześniejszymi niż między napędem gazowym i dieselowym.

23. MJB&A, *Comparison of Modern CNG, Diesel, and Diesel Hybrid-Electric Transit Buses*, 2013, Raport do pobrania <https://mjbradley.com/sites/default/files/CNG%20Diesel%20Hybrid%20Comparison%20FINAL%2005nov13.pdf> [dostęp 21.08.2020 r.].

24. The World Bank, *Green Your Bus Ride*, op.cit.

Promująca wykorzystanie gazu organizacja NGVA Europe zauważa, że można obniżyć emisję gazów cieplarnianych w napędzie CNG o kolejne ok. 20 proc. korzystając z biogazu<sup>25</sup>. Jednak w przeciwieństwie do napędu elektrycznego lub wodorowego, gaz ziemny zawsze będzie paliwem emisyjnym.

W przypadku generacji Euro V, autobusy na gaz emitowały nawet o 95 proc. mniej cząstek stałych frakcji PM<sub>10</sub> niż ich odpowiedniki dieslowe. Jednak różnica ta znacznie zmalała po wdrożeniu normy Euro VI, wymuszającą redukcję emisji tych cząstek w silnikach na olej napędowy. W porównaniu do silników dieslowych wyposażonych w filtry cząstek stałych, ich emisja jest porównywalna z silnikami na gaz<sup>26</sup>.

Nowsze badania pokazują, że silniki napędzane gazem CNG emitują stosunkowo dużą liczbę cząstek stałych o średnicy do 23 nanometrów, wpływających na tworzenie smogu<sup>27</sup>. Tak małe cząstki najczęściej nie są nawet mierzone ani objęte istniejącymi normami, ale z uwagi na ich dużą ilość, nie przekładającą się jednak na dużą masę, mają bardzo negatywny wpływ na zdrowie mieszkańców miast.

**TABELA 6 - EMISJE GAZÓW CIEPLARNIANYCH AUTOBUSÓW O RÓŻNYCH RODZAJACH NAPĘDU (WELL-TO-WHEEL\*, W EKWIWALENCIE GRAMÓW CO<sub>2</sub>/KM), ŚREDNIA Z CZTERECH MIAST W AMERYCE ŁACIŃSKIEJ.**

napęd	wolna jazda	jazda o średniej prędkości	jazda podmiejska (najszybsza)
Olej napędowy (Euro VI)	2 290	1 840	1 380
CNG	2 350	1 680	1 200
Napęd elektryczny	850	610	710

Źródło: Bank Światowy.

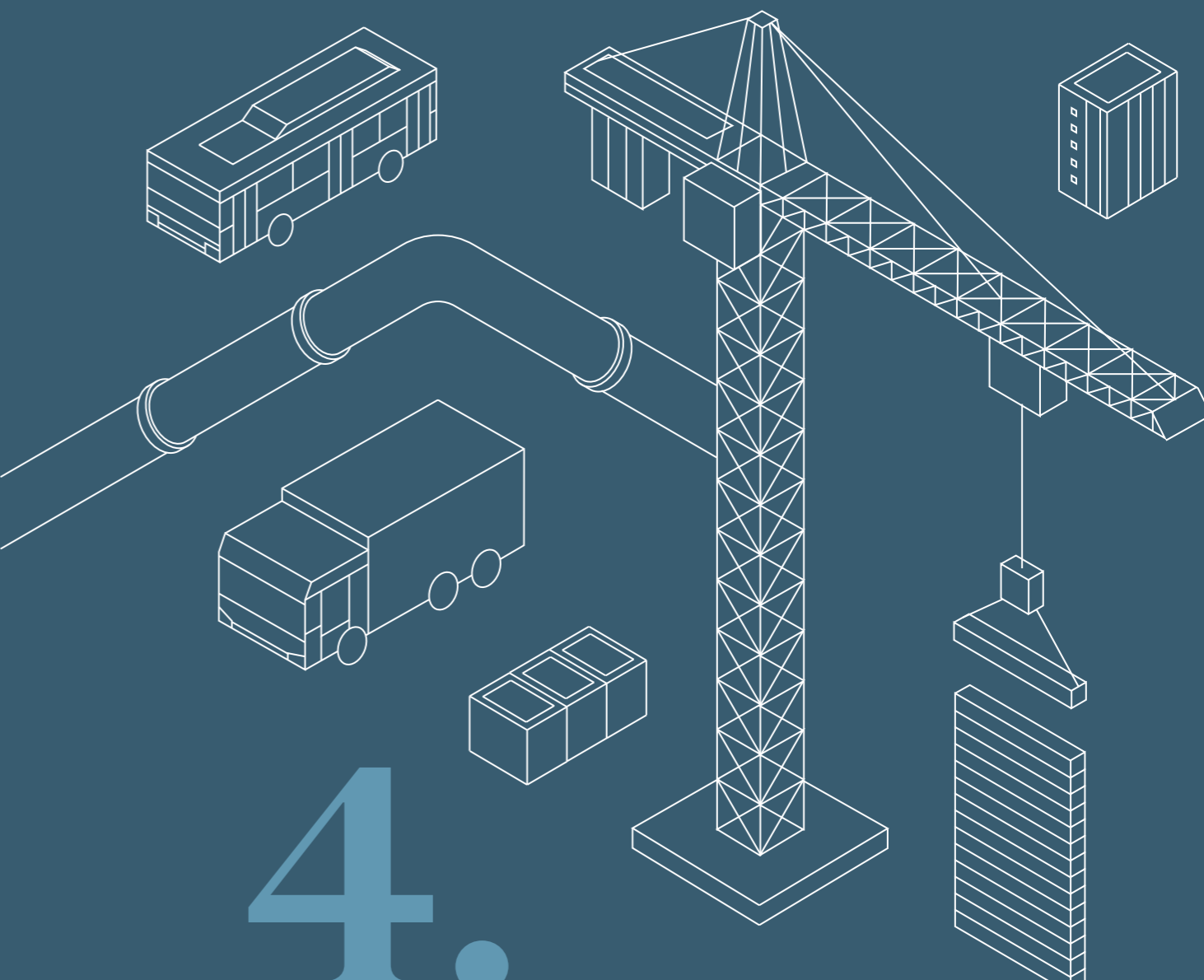
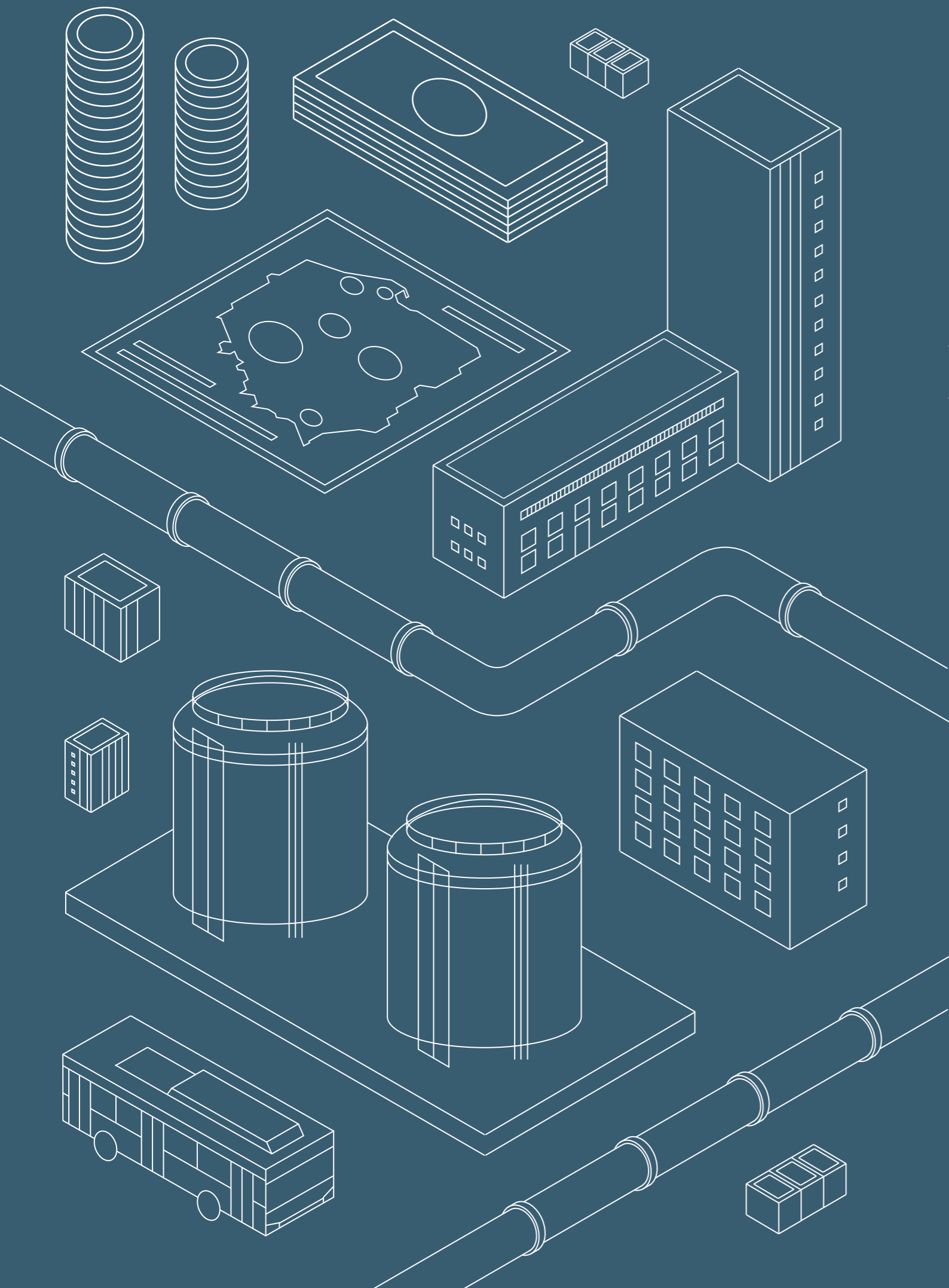
\* Emisje well-to-wheel obejmują cały proces produkcji, transportu i zużycia paliwa.

25. NGVA Europe reaction – Compressed natural gas vehicles: a clean solution for transport, <https://www.ngva.eu/medias/ngva-europe-reaction-compressed-natural-gas-vehicles-a-clean-solution--for-transport/> [dostęp 21.08.2020 r.].

26. B. Giechaskiel, *Solid Particle Number Emission Factors of Euro VI Heavy-Duty Vehicles on the Road and in the Laboratory*, „International Journal of Environmental Research and Public Health”, 15(2), 2018.

27. Transport & Environmen, *Compressed natural gas vehicles are not a clean solution for transport*. Raport do pobrania [https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2020\\_06\\_TE\\_CNG\\_particle\\_report.pdf](https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2020_06_TE_CNG_particle_report.pdf) [dostęp 21.08.2020 r.].





# 4.

## CNG/LNG a bezpieczeństwo energetyczne: koszty, źródła paliw





Większość gazu potrzebnego do rozwoju rynku CNG i LNG Polska musi importować. Nasze udokumentowane złoża tego surowca wynoszą ok. 151,9 mld m<sup>3</sup>, z czego w 2019 r. wydobyto ok. 4,25 mld m<sup>3</sup> (wzrost o 0,1 proc. r/r.). Pokryło to zaledwie ok. 21 proc. zapotrzebowania odbiorców. Z uwagi na wyczerpywanie się złóż udział ten będzie zapewne spadał. Większą część brakującego wolumenu dostarcza Polsce rosyjski Gazprom, który w 2019 r. przesłał 8,95 mld m<sup>3</sup> (rok wcześniej było to 9,04 mld m<sup>3</sup>). Mimo to, udział tych dostaw w ogólnym imporcie gazu przez Polskę spadł rok do roku z ok. 67 do 60 proc. Zwiększają się bowiem dostawy LNG, których udział w imporcie wzrósł w latach 2018-2019 z ok. 20 do 23 proc.

Import do Polski LNG odbywa się poprzez terminal w Świnoujściu, odbierający większość dostaw surowca z Kataru oraz USA. Roczna przepustowość instalacji wynosi ok. 5 mld m<sup>3</sup>, przy czym do 2023 r. ma ona zostać zwiększona do 7,5 mld m<sup>3</sup>, a w dalszej perspektywie może osiągnąć wielkość do 10 mld m<sup>3</sup>. Oprócz tego Gaz-System planuje zakup tzw. pływającego terminalu LNG (FSRU), który miałby zcumować w okolicy Gdańska w latach 2026-2027 i mieć roczną przepustowość na poziomie co najmniej 4,5 mld m<sup>3</sup>. Tym samym po sfinalizowaniu obu inwestycji Polska będzie w stanie rocznie odebrać ok. 12 mld m<sup>3</sup> gazu z dowolnego kierunku na świecie. Oprócz tego Gaz-System realizuje budowę nowych połączeń gazowych z Danią, Litwą i Słowacją (o łącznej przepustowości ponad 17 mld m<sup>3</sup> rocznie), dzięki którym w 2022 r. Polska ma całkowicie uniezależnić się od dostaw gazu z Rosji, co dodatkowo zwiększy ilość dostępnego na rynku surowca, również na potrzeby transportu.

## Większość gazu potrzebnego do rozwoju rynku CNG i LNG Polska musi importować.

Inwestycje w infrastrukturę do importu gazu przyspieszą rozwój rynku LNG i CNG w Polsce. Jednym z elementów rozbudowy terminalu w Świnoujściu jest bowiem doprowadzenie do niego torów do 2023 r. oraz stacji z 12 nalewakami, włączającymi do cystern kolejowych nawet ok. 3 tys. m<sup>3</sup> LNG na dobę. Usługa ta ma stanowić uzupełnienie obecnie wykorzystywanej metody dystrybucji surowca autocysternami oraz siecią gazociągów. Ta ostatnia również jest rozbudowywana – plany Gaz-Systemu zakładają m.in. wydłużenie jej do 2029 r. o ponad jedną trzecią, z 11 tys. do 14,8 tys. km.

Stan i przyszłe tempo rozwoju polskiego rynku CNG/LNG w dużej mierze zależy od ceny importowanego przez Polskę gazu. Zgodnie z aneksem do kontraktu jamalskiego na dostawy surowca z Rosji do Polski, który zmienił formułę ustalania jego ceny, stawki będą indeksowane do cen gazu na europejskich rynkach, a nie do cen ropy jak dotychczas. W efekcie koszt zakupu rosyjskiego gazu przez PGNiG spadnie. Na podobnych zasadach ustalane są również ceny importowanego przez Polskę LNG, przy czym w dłuższej perspektywie powinny one wykazywać większą tendencję spadkową, głównie za sprawą rosnącej na światowych rynkach cen gazu skroplonego.

Cena detaliczna netto gazu CNG na stacjach PGNiG wynosi obecnie 2,67 zł za m<sup>3</sup><sup>28</sup>.

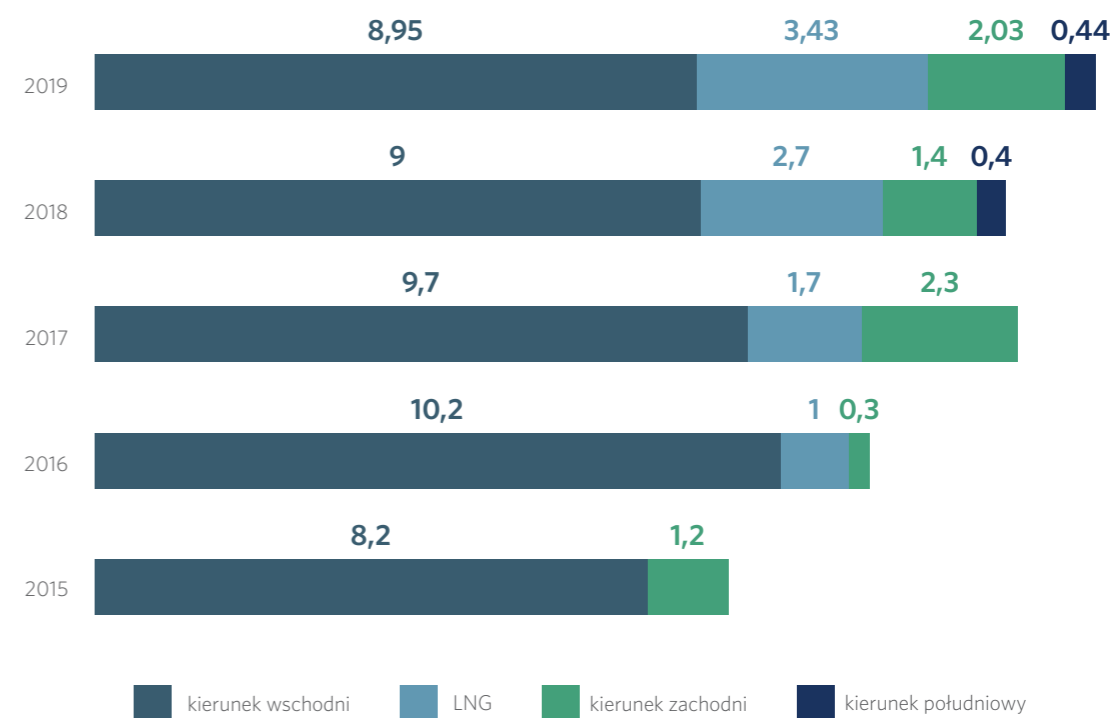
28. Na podstawie cennika paliwa CNG PGNiG na dzień 27.07.2020 r.

Na podobnych zasadach ustalane są również ceny importowanego przez Polskę LNG. W dłuższej perspektywie powinny one wykazywać tendencję spadkową, głównie za sprawą utrzymującej się na światowych rynkach nadpodaży gazu skroplonego. Podobnie, w średnim terminie, powinny zachowywać się ceny CNG, co może znacznie zwiększyć opłacalność wykorzystania obu paliw względem benzyny i oleju napędowego. Z drugiej strony, stanowi to istotną barierę wejścia na rynek dla niezależnych dostawców, którym utrzymujące się niskie stawki CNG i LNG radykalnie ograniczają możliwość konkurencyjności ceną z PGNiG. Taki stan rzeczy zmniejsza też opłacalność inwestycji w stacje tankowania tych paliw.

W przyszłości odpowiedzią na wyzwania i ryzyka związane z kosztami importu gazu do Polski może być rozwój krajowej produkcji biogazu jako zamiennika CNG. Póki co jednak, znaczenie surowca jest niewielkie i wykorzystuje się go głównie do produkcji ciepła i energii elektrycznej. Zastosowanie biogazu w transporcie wiąże się z wysokimi kosztami wynikającymi z konieczności jego uzdatnienia i oczyszczenia ze związków siarki i CO<sub>2</sub> do tzw. bio-metanu. W efekcie na koniec I półrocza 2020 r. łączna moc instalacji biogazowych w Polsce wyniosła zaledwie ok. 245 MW.

W przyszłości produkcja biogazu w Polsce powinna dynamicznie rosnąć, głównie za sprawą zapowiadanej przez rząd pomocy rozwoju tej technologii. W październiku Ministerstwo Klimatu podpisało z przedstawicielami branży list intencyjny, którego rezultatem ma być wypracowanie i zawarcie przez strony tzw. kontraktu sektorowego. Równolegle resort pracuje nad przepisami, które wprowadzą specjalny mechanizm wsparcia dla sektora biogazu w ramach ustawy o OZE. Rząd szacuje, że dzięki tym impulsom za kilka lat w Polsce będzie wytwarzane rocznie ok. 8-10 mld m<sup>3</sup> biogazu, którego duża część trafi na potrzeby sektora transportu.

WYKRES 2 - DOSTAWY GAZU ZIEMNEGO DO POLSKI Z ZAGRANICY W LATACH 2015-2019 (W MLD M<sup>3</sup>).



Źródło: PGNiG.

# 5. Co dalej? Diagnoza i rekomendacje

Traktowanie autobusów na gaz jako „zielonych” pojazdów wspieranych w ramach programów modernizacyjnych polskiego transportu rodzi liczne wątpliwości. Nie są to pojazdy zeroemisyjne, a zatem w dłuższej perspektywie nie rozwiązują takich problemów jak powstawanie smogu czy negatywny wpływ na klimat. Co więcej, pod wieloma względami nie są one nawet bardziej ekologiczne od najnowszych diesli. Trudno więc uzasadnić traktowanie autobusów na gaz jako „niskoemisyjnych” i promowanie ich przez władze jako „zielonych”, skoro podobne efekty ekologiczne gwarantują najnowsze autobusy o napędzie konwencjonalnym.

## Diagnoza

**Wspieranie zakupów autobusów na gaz CNG, które stanowią ponad połowę wszystkich nowo rejestrowanych autobusów miejskich o napędzie alternatywnym, jest półśrodkiem i działaniem krótkowzrocznym.**

Nie są one bowiem pojazdami zeroemisyjnymi, a nawet w porównaniu do najnowszej generacji autobusów spalinowych, ich ślad środowiskowy nie jest wyraźnie mniejszy.

**Gaz ziemny jest paliwem kopalnym oraz w dużej mierze importowanym do Polski.**

Rozwój transportu napędzanego gazem będzie oznaczał trwałe uzależnienie od dostaw tego surowca z zagranicy, bo udział krajowej produkcji będzie spadał.

## Rekomendacje

Programy oraz legislacja wspierające modernizację polskiego transportu, w tym szczególnie *Ustawa o elektromobilności i paliwach alternatywnych* oraz priorytety pozyskiwania środków unijnych, nie powinny traktować pojazdów na gaz ziemny jako tańszej alternatywy dla faktycznie zeroemisyjnych pojazdów elektrycznych lub na wodór w porównaniu do autobusów dieslowych.

Polska powinna stawiać na rozwój transportu, który może być napędzany krajowymi źródłami energii. Jest to możliwe zarówno w segmencie produkcji energii elektrycznej (dzięki rozwojowi OZE), jak i w przyszłości napędów wodorowych.

**Całkowity koszt posiadania (TCO) autobusów na gaz CNG jest bardziej niekorzystny od autobusów elektrycznych.** Wyższe koszty paliwa, obsługi technicznej oraz koszty emisji powodują, że niższa cena samego autobusu w dłuższej perspektywie jest inwestycją mniej opłacalną.

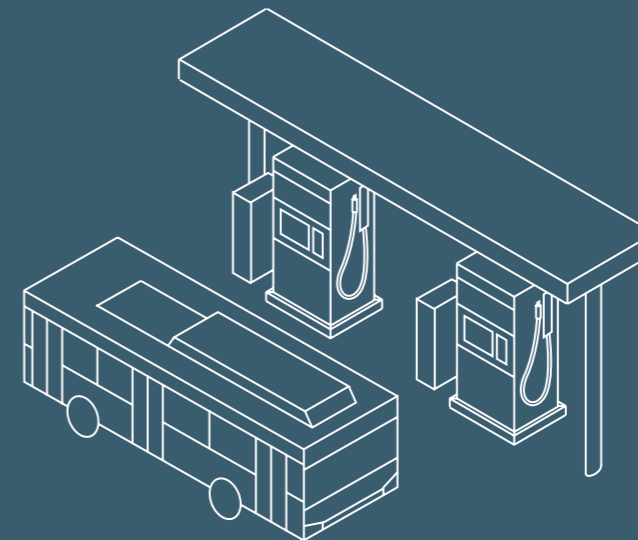
**Potencjał eksportowy autobusów elektrycznych jest znacznie większy.** Obecnie w Polsce producenci od dawna utrzymują względnie stały poziom eksportu autobusów na gaz, podczas gdy eksport elektrobusesów w 2019 r. był ponad 16-krotnie większy niż dwa lata wcześniej i był głównym czynnikiem napędzającym eksport sektora.

**Finansowanie autobusów na gaz prowadzi do lock-inu technologicznego i utrudnia dążenie do zeroemisyjności transportu miejskiego.** Traktowanie CNG i napędu elektrycznego jako alternatywnych metod redukcji emisji wobec paliw konwencjonalnych jest obarczone błędem.

Samorządy zostały zobligowane *Ustawą o elektromobilności* do sporządzania analizy kosztów i korzyści autobusów zeroemisyjnych. W analizach tych należy prawidłowo oszacować koszty emisji (także koszty zewnętrzne związane m.in. z wpływem na zdrowie mieszkańców) oraz przyjąć odpowiednio długoterminową perspektywę.

Rynek krajowy dla producentów elektrobusesów pozwala na rozwój biznesu, czego najlepszym przykładem jest Solaris – wywodzący się z Polski potentat rynkowy. Samorządy i rząd powinny wspierać rozwój rynku elektrobusesów poprzez zamówienia w kraju, co pomogłoby też zaistnieć na tym rynku nowym producentom (np. Autosanowi czy Rafako).

Zmniejszenie lub całkowita rezygnacja z unijnego finansowania autobusów na CNG wymusiłaby na operatorach transportu publicznego inwestycje w pojazdy zeroemisyjne. Takie podejście pozwoliłoby zniwelować wciąż istniejącą dużą różnicę w cenie między elektrobusesami a autobusami na CNG.



## Bibliografia:

ACEA (2020). *Fuel types of new buses*. Pobrane z: <https://www.acea.be/press-releases/article/fuel-types-of-new-buses-diesel-85-hybrid-4.8-electric-4-alternative-fuels-6>

Bank Światowy (2019). *Green Your Bus Ride. Clean Buses in Latin America*. Pobrane z: <http://documents1.worldbank.org/curated/pt/410331548180859451/pdf/133929-WP-PUBLIC-P164403-Summary-Report-Green-Your-Bus-Ride.pdf>

Biogas World (2018), Sweden: *A pioneer in natural gas vehicle*. Pobrane z: <https://www.biogasworld.com/news/vehicle-ngv-biongv-sweden/>

Bloomberg New Energy Finance (2018). *Electric Buses in Cities. Driving Towards Cleaner Air and Lower CO<sub>2</sub>*. Pobrane z: [https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other\\_uploads/images/1724\\_BNEF\\_C40\\_Electric\\_buses\\_in\\_cities\\_FINAL\\_APPROVED.original.pdf?1523349304](https://c40-production-images.s3.amazonaws.com/other_uploads/images/1724_BNEF_C40_Electric_buses_in_cities_FINAL_APPROVED.original.pdf?1523349304)

Giechaskiel, Barouch (2018). „Solid Particle Number Emission Factors of Euro VI Heavy-Duty Vehicles on the Road and in the Laboratory”, *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15 (2).

Główny Urząd Statystyczny (2019). *Transport – wyniki działalności w 2018 r.* Pobrane z: [https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5511/9/18/1/transport\\_wyniki\\_dzialalnosci\\_w\\_2018.pdf](https://stat.gov.pl/download/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5511/9/18/1/transport_wyniki_dzialalnosci_w_2018.pdf)

Ministerstwo Energii (2017). *Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych*. Pobrane z: <https://www.gov.pl/attachment/ff504f84-5cbc-45b1-9c5a-4d089a634a8b>

MJB&A (2013). *Comparison of Modern CNG, Diesel, and Diesel Hybrid-Electric Transit Buses*. Pobrane z: <https://mjbradley.com/sites/default/files/CNG%20Diesel%20Hybrid%20Comparison%20FINAL%2005nov13.pdf>

NGVA Europe (2020), *NGVA Europe reaction – Compressed natural gas vehicles: a clean solution for transport*. Pobrane z: <https://www.ngva.eu/medias/ngva-europe-reaction-compressed-natural-gas-vehicles-a-clean-solution-for-transport/>

Opresnik, Samuel Rodman, Tine Seljak, Rok Vihar, Marko Gerbec i Tomaž Kutrašni (2018). „Real-World Fuel Consumption, Fuel Cost and Exhaust Emissions of Different Bus Powertrain Technologies”, *Energies* (11).

PAN-LNG Project (2016). *RDE measurements proved, that the gas-powered buses in Miskolc release much less pollutant compared to the diesel-powered ones*. Pobrane z: <http://www.panlng.eu/rde-measurements-proved-that-the-gas-powered-buses-in-miskolc-release-much-less-pollutant-compared-to-the-diesel-powered-ones/>

Polski Kongres Paliw Alternatywnych (2018). *Raport. Paliwa alternatywne w komunikacji miejskiej 2018/2019*. Pobrane z: [https://pspa.com.pl/assets/uploads/2018/11/PKPA\\_raport\\_wydanie\\_II\\_2018.pdf](https://pspa.com.pl/assets/uploads/2018/11/PKPA_raport_wydanie_II_2018.pdf)

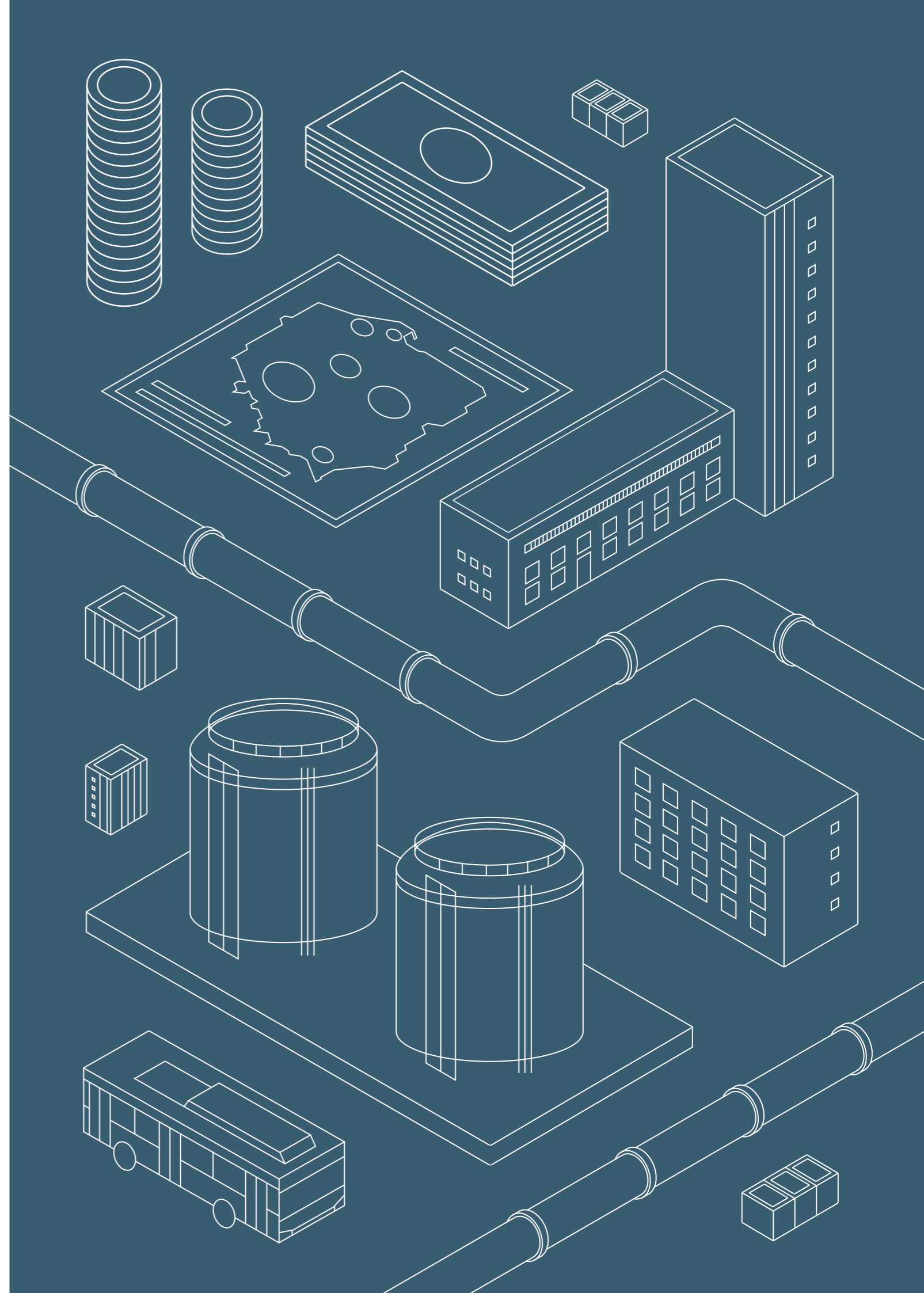
Polski Związek Przemysłu Motoryzacyjnego i JMK (2020). *Pierwsze rejestracje nowych autobusów. Styczeń - grudzień 2019 r.* Pobrane z: <https://www.pzpm.org.pl/pl/Rynek-motoryzacyjny/Rejestracje-autobusy/Rok-2019/Grudzien-2019r/Pierwsze-rejestracje-autobusow-nowych-GRUDZIEN-2019r;>

Topal, Orhan i Ismail Nakir (2018). *Total Cost of Ownership Based Economic Analysis of Diesel, CNG and Electric Bus Concepts for the Public Transport in Istanbul City*. „Energies”, 11(9), str. 2369-2385.

Transport & Environment (2020). *Compressed natural gas vehicles are not a clean solution for transport*. Pobrane z: [https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2020\\_06\\_TE\\_CNG\\_particle\\_report.pdf](https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/2020_06_TE_CNG_particle_report.pdf)

[www.infobus.pl](http://www.infobus.pl)

[www.transport-publiczny.pl](http://www.transport-publiczny.pl)





# Wiedza szyta na miarę



## RAPORTY TEMATYCZNE

Nasze opracowania wyróżniają się fachową wiedzą, ciekawym ujęciem tematu, zrozumiałym językiem i dopracowaną szatą graficzną. Piszemy na potrzeby wewnętrzne i do użytku publicznego.



## MAPOWANIE INTERESARIUSZY

Stale monitorujemy działalność instytucji krajowych i unijnych, dzięki czemu wiemy, kto, kiedy i dlaczego podejmuje decyzje regulacyjne i legislacyjne. Skorzystaj z naszej wiedzy instytucjonalnej.



## PREZENTACJE DLA ZARZĄDÓW

Regularnie briefujemy zarządy polskich i międzynarodowych firm na temat sytuacji w Polsce, w Unii, koniunktury gospodarczej i otoczenia biznesu. Nasi analitycy występują także zagranicą.



## DOSSIER

Potrzebujesz krótkiego opracowania na ważny dla Ciebie temat? Przygotowujemy dossier na misje handlowe, wizyty zagranicznych członków zarządów w Polsce i o kluczowych wydarzeniach gospodarczych i politycznych.

więcej na: [www.politykainsight.pl](http://www.politykainsight.pl)

kontakt@politykainsight.pl  
(+48) 22 456 87 77

POLITYKA  
INSIGHT