

# Niska emisja poprzez rozwój programów gązomobilności dla samorządów

Zakopane 2017

## Segment

## Możliwości rynkowe



Samochody ciężarowe  
i autobusy, floty



Transport morski



Zakłady przemysłowe  
i ciepłownie

- Dostawca gazu, infrastruktury, maszyn i urządzeń
- Dostawca finansowania
- Integrator – dostawca usługi zaopatrzenia w energię

# **Segment autobusów miejskich i samochodów ciężarowych**

# Co to jest CNG?



## CNG - sprężony gaz ziemny

Stanowi znakomitą alternatywę dla benzyny i oleju napędowego

## Bezpieczne paliwo

- CNG jako paliwo stosowane jest praktycznie od początku motoryzacji.
- Jako dwukrotnie lżejszy od powietrza w razie rozszczelnienia instalacji gaz ulatnia się ku górze.

**Gaz CNG to „...bezpieczniejsza, tańsza i bardziej ekologiczna alternatywa dla paliw tradycyjnych...”\***

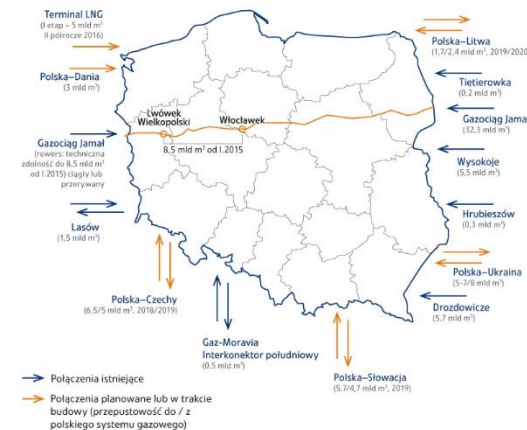
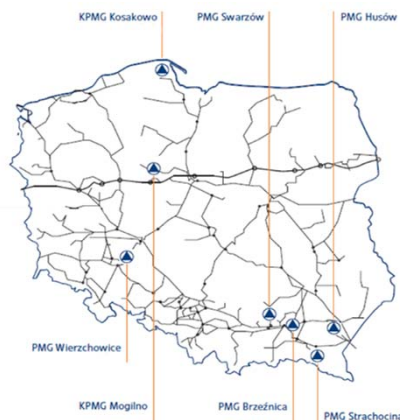
\*Ewolucja stosowania paliwa gazowego do napędu pojazdów samochodowych i związane tym zagrożenia dla użytkownika /mgr inż. Tomasz Zgodziński, KP PSP w Wieluniu/



# Stabilność dostaw gazu ziemnego w Polsce



- Konsumpcja gazu w Polsce w 2015 roku wynosiła:  
**15,8 mld m<sup>3</sup>**
- 27,5 % gazu (przeliczenie na wysokometanowy 4,3 mld m<sup>3</sup>) pochodziła z polskich źródeł**
- Port LNG w Świnoujściu dysponuje już dziś możliwościami regazyfikacji **5 mld m<sup>3</sup>** (planowany udział w dostawach w 2018 roku ma wynieść **20%**)
- Interkonektory (razem z planowanymi do 2019 r.): **20 mld m<sup>3</sup>**
- Magazyny gazu w Polsce : **2,9 mld m<sup>3</sup>**



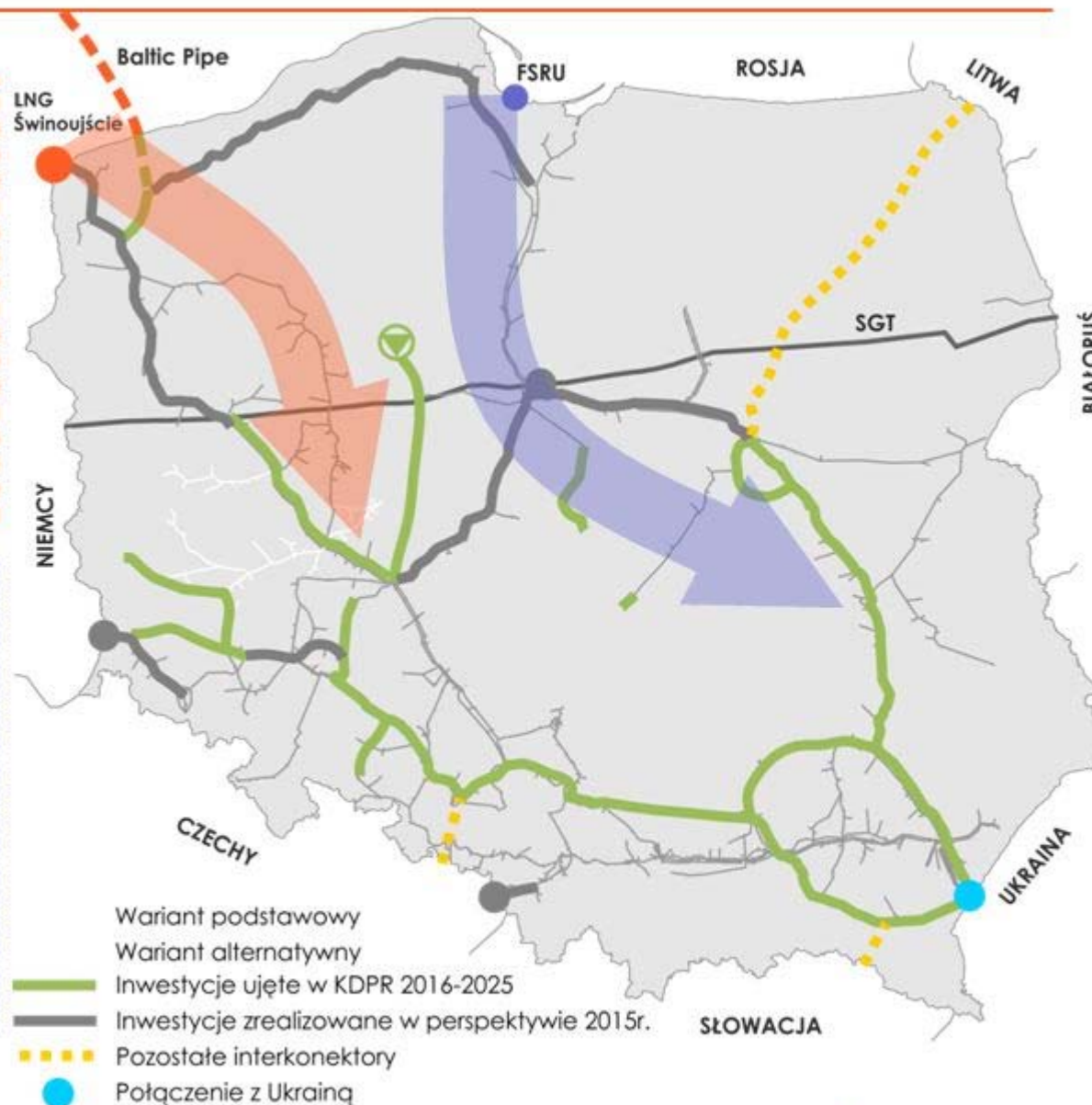
## STRATEGIA ROZWOJU KRAJOWEGO SYSTEMU PRZESYŁOWEGO

### Wariant podstawowy

- ✓ zwiększona zdolność regazyfikacji LNG na Terminalu w Świnoujściu: **7,5 – 10 mld m<sup>3</sup>**
  - ✓ połączenie z Danią: **do 10 mld m<sup>3</sup>**
  - ✓ rozbudowa systemu przesyłowego w północno – zachodniej Polsce umożliwiającą rozptył gazu z wymienionych kierunków
- Prawdopodobną lokalizacją magazynu gazu w tym wariantie rozwoju jest okolica miejscowości Damastówek.

### Wariant alternatywny

- ✓ zwiększona zdolność regazyfikacji LNG na Terminalu w Świnoujściu: **7,5 – 10 mld m<sup>3</sup>**
  - ✓ FSRU w regionie Zatoki Gdańskiej: **do 10 mld m<sup>3</sup>**
  - ✓ Rozbudowa systemu przesyłowego umożliwiającą przesył gazu w kierunku południowo - wschodnim (eksport na Ukrainę)
- Prawdopodobną lokalizacją magazynu gazu w tym wariantie jest okolica miejscowości Białogarda.



WHO opublikowała w maju 2016 roku raport o zanieczyszczeniu powietrza w miastach

Polskie miasta należą do najbardziej zanieczyszczonych w UE

**Na niechlubnej liście 50 miast europejskich są aż 33 polskie miasta.**

**W styczniu 2017 r. w Polsce normy pyłów PM10 i PM2,5 w niektórych lokalizacjach zostały przekroczone 30-to krotnie**

**Wszystkie miasta, które znalazły się na liście...**

**przekraczają co najmniej trzykrotnie zalecane przez WHO maksymalne stężenia pyłów.**

**=**

Częsta chorób układu oddechowego i krążenia.

Długotrwałe oddychanie zanieczyszczonym powietrzem skutkuje skróceniem średniej długości życia.



# Smog w polskich miastach

**Smog** – nienaturalne zjawisko atmosferyczne polegające na współwystępowaniu zanieczyszczenia powietrza wskutek działalności człowieka oraz niekorzystnych zjawisk naturalnych: znacznego zamglenia i bezwietrznej pogody.

W styczniu 2017 r. w Polsce normy pyłów PM10 i PM2,5 w niektórych lokalizacjach **zostały przekroczone 30-to krotnie**

Według Głównego Inspektora Sanitarnego poziomy alarmowe (300 mikrogramów na metr sześcienny, kiedy to samorządy powinny podjąć specjalne doraźne działania), przekroczone zostały w Radomsku, Rybniku, Żywcu, Zabrze, Częstochowie i Wodzisławiu Śląskim.





# Źródła smogu w Polsce



Według raportu GIOŚ za 2015 r.:

Pył zawieszony PM10 - prawie wszystkie aglomeracje w Polsce miały **przekroczenia** zanieczyszczenia pyłem PM10. Główna przyczyna to ogrzewania domów – 83.3% kolejna to **transport w centrach miast – 7,4%**.

Pył zawieszony PM2,5 - główną przyczyną zanieczyszczenia jest spalanie poza przemysłem - 49,7%, **transport drogowy – 13,5%** oraz produkcja energii – 10%.

**„W Warszawie transport drogowy odpowiada za 40% emisji PM10, 20% emisji PM2,5 oraz 15% benzo(a)pirenu.”**

Źródło: <http://www.tworzymyatmosfera.pl/zanieczyszczenia-powietrza-a-transport-samochodowy> badanie ze środków Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej

„...W aglomeracjach miejskich ruch uliczny odpowiedzialny jest za generowanie 99% tlenku węgla, 96% sadzy, 76% tlenków azotu i stanowi główne źródło innych niebezpiecznych związków, takich jak benzen, dwutlenek siarki. [...]

źródło: *Paliwa Gazowe w Miejskiej Komunikacji Autobusowej w Polsce*, Instytut Transportu Samochodowego, s. 4

# Dlaczego **trzeba** wspierać pojazdy niskoemisyjne?



- Dyrektywa 2009/30/WE – m.in. w sprawie **ograniczania emisji gazów cieplarnianych**;
  - **6% redukcja emisji gazów cieplarnianych.**
- Dyrektywa 2009/28/WE w sprawie promowania **stosowania energii ze źródeł odnawialnych**
  - **10% udział energii ze źródeł odnawialnych w całkowitym użyciu energii w sektorze transportowym.**
- Dyrektywa 2014/94/WE w sprawie **rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych**;
  - **średnia niezbędna odległość między punktami tankowania CNG powinna wynosić ok. 150 km, a dla LNG około 400 km,**
  - **zapewnienie pojazdom silnikowym napędzanym CNG możliwość poruszania się w aglomeracjach miejskich/podmiejskich i innych obszarach gęsto zaludnionych oraz na całym obszarze Unii, przynajmniej w istniejącej sieci bazowej TENT-T.**



# Paliwa alternatywne w realiach Polski

**Rekomendacje PIMOT** do dokumentu: „Krajowe ramy polityki rozwoju infrastruktury paliw alternatywnych”:

Wskaźniki emisyjności CO<sub>2</sub> z napędów alternatywnych na przykładzie pojazdów elektrycznych:

- Francja - 16 g CO<sub>2</sub> /km
- Niemcy - 92 g CO<sub>2</sub> /km.
- **Polska - 156 g CO<sub>2</sub> /km**



W 2014 r. raportowana przez koncerny motoryzacyjne średnia emisja CO<sub>2</sub> w Europie wyniosła **123,4 g/km**

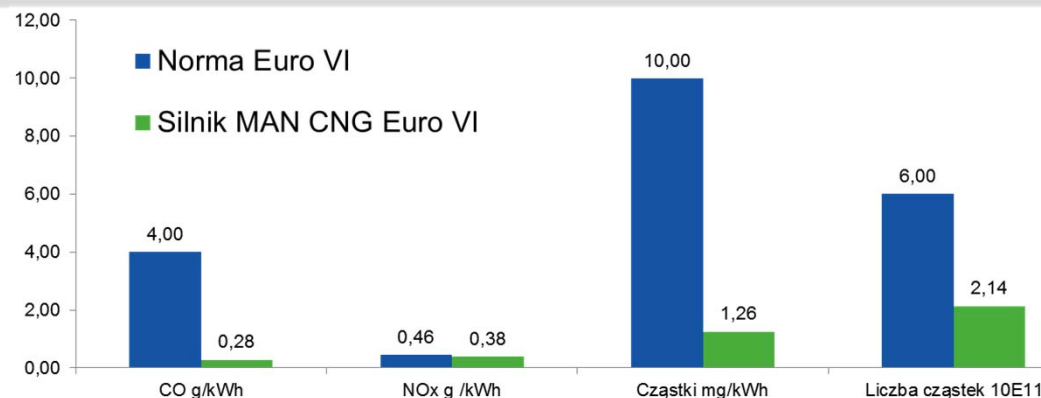
*Treść opinii:*

*„Nie można pomijać krajowych uwarunkowań związanych z tematem energii wykorzystywanej do wytwarzania energii elektrycznej. Jak wiadomo – wytwarzanie prądu elektrycznego w Polsce jest oparte o elektrownie węglowe. Tylko z tego względu środowiskowe aspekty stosowania pojazdów elektrycznych, mogą rodzić uzasadnione wątpliwości i napotkać w przyszłości na istotne ograniczenia. **Chodzi głównie o wysoki wskaźnik emisyjności pojazdów elektrycznych EV w krajowym systemie elektroenergetycznym.** W odniesieniu do CO<sub>2</sub> wynosi on 156 g CO<sub>2</sub> /km. Te same parametry dla Francji wynoszą: 16 g CO<sub>2</sub> /km, a dla Niemiec 92 g CO<sub>2</sub> /km. Na obecnym, początkowym etapie tworzenia ram politycznych rozwoju rynku infrastruktury paliw alternatywnych należałoby wziąć te parametry pod uwagę.”*

# Autobusy CNG są z niskoemisyjne z natury



Porównanie emisji zasilania CNG z pojazdami benzynowymi i na olej napędowy



## Składnik

## W stosunku do benzyny

## W stosunku do oleju napędowego

NOx – tlenki azotu

Obniżenie o 50-80%

Obniżenie do 80-90%

CO2 – dwutlenek węgla

Obniżenie o ok. 20%

Obniżenie o ok. 15 %

PM – cząstki stałe, sadza

Obniżenie o 60-80%

Obniżenie do 99%

Źródło: <http://www.gaz-tech.pl/cngopis.htm>

**CNG TO OBNIŻENIE OPŁAT  
ŚRODOWISKOWYCH !**



# Dlaczego warto promować pojazdy CNG?



## Czy certyfikaty na normy emisji spalin mówią nam wszystko?

Węgry, Miskolc kwiecień 2016 roku

- Dostawa 75 autobusów MAN Lions City GL CNG- Euro VI
- Odniesienie autobusy Neoplan na olej napędowy Euro IV
- Ograniczenie emisji wg **pomiarów rzeczywistych (RDE by PEMS)**
  - mniej o 99,2 % NO<sub>x</sub> (tlenki azotu),
  - **mniej o 80% PM (cząstki stałe 10-100 mikrometrów)**
  - mniej o 20% CO<sub>2</sub> (dwutlenku węgla)
- Ograniczenie emisji wynikających z norm **Euro IV vs. VI**
  - NO<sub>x</sub> - 3,5 vs. 0,4 - mniej o 90 %,
  - **PM - 0,02 vs. 0,01 - mniej o 50 %**



**Rzeczywista emisja autobusów CNG 2x mniejsza niż wynikałaby z porównania norm emisji**

[www.ngvglobal.com/blog/hungarian-tests-justify-fleet-upgrade-to-cng-0429](http://www.ngvglobal.com/blog/hungarian-tests-justify-fleet-upgrade-to-cng-0429)

# CNG jest 2-3 krotnie cichszy od Diesla



- Pojazdy zasilane dieslem - wyciszone są normatywnie do 80 dB(A) – pomiar w ruchu
- Ciężarówki CNG – spełniają holenderską normę PIEK hałas do 72 dB(A)
- Pojazdy CNG uzyskują pozwolenia na pracę w godzinach nocnych w miastach (**nieuciążliwa komunikacja miejska**, dystrybucja i pojazdy komunalne)



monitored by



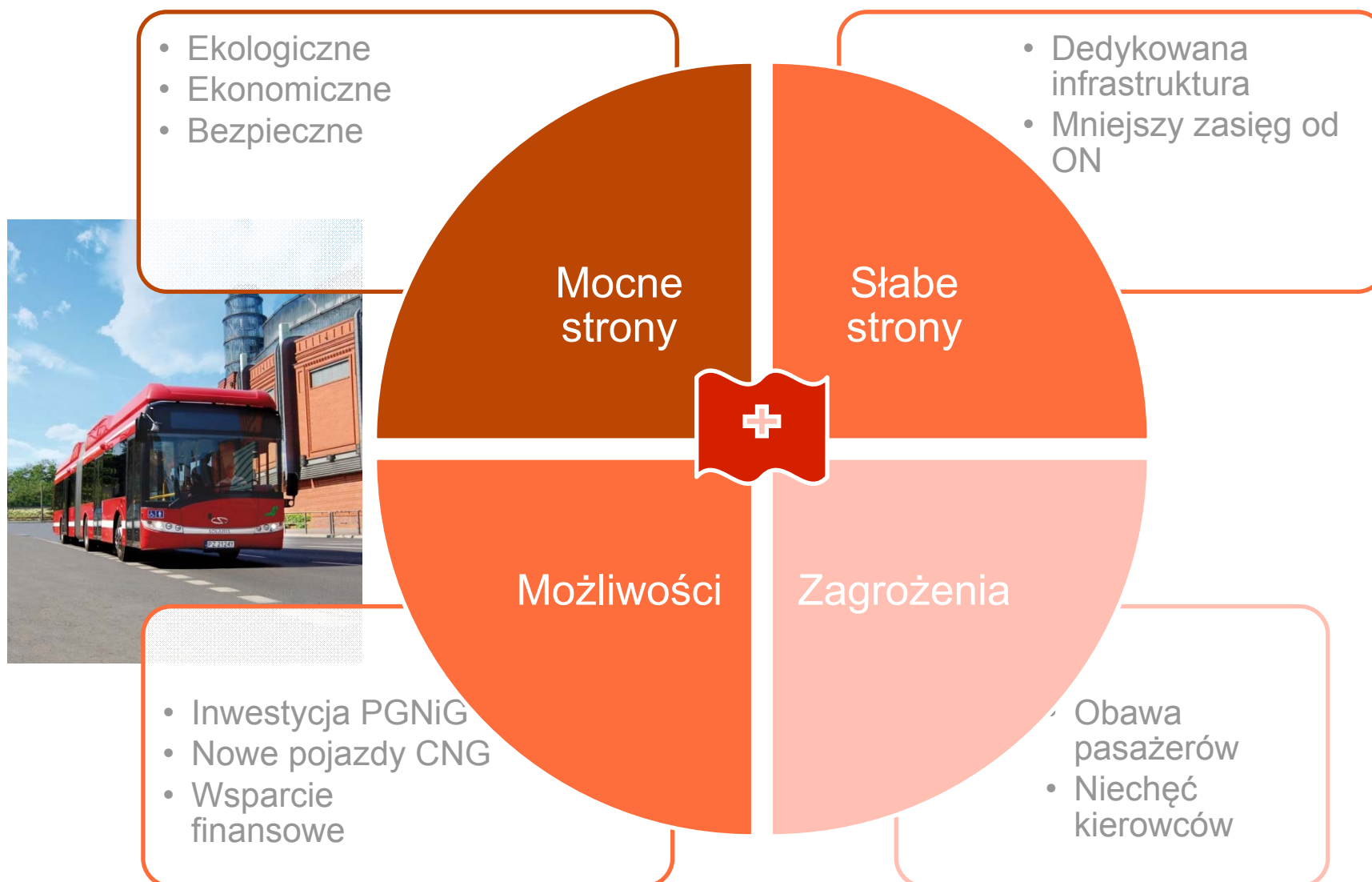
**Piek**



# **Analiza stosowania paliwa CNG w komunikacji miejskiej**

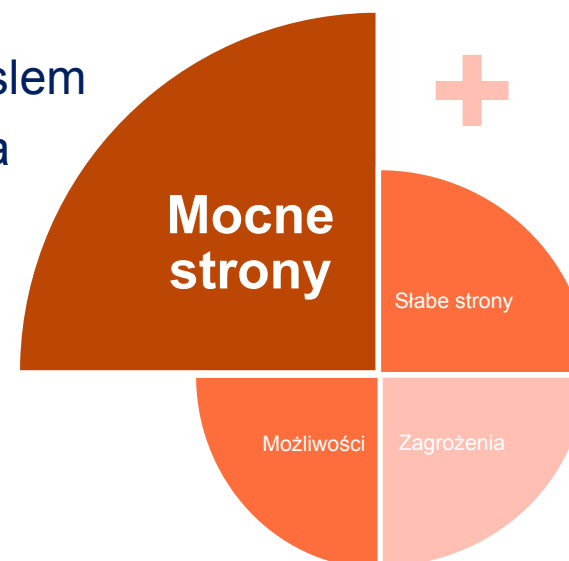


# CNG – pełna analiza zastosowania paliwa



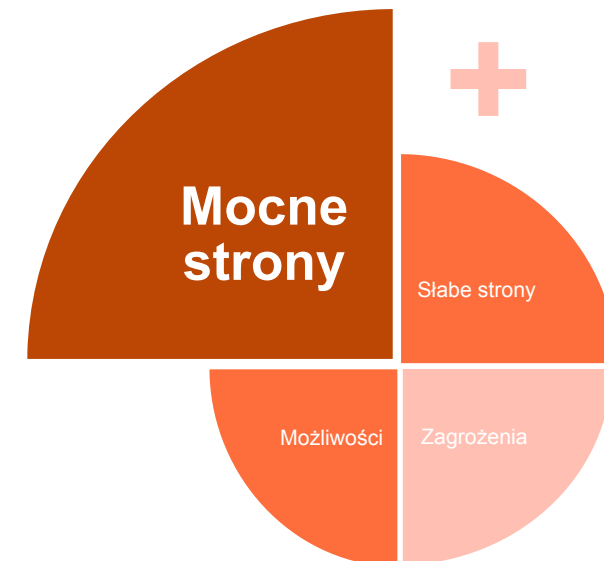
# Mocne strony CNG

- Najczystsza technologia seryjnych silników spalinowych np. 20% emisji pyłów diesla Euro VI
- **Cena 1 Nm<sup>3</sup> CNG  $\approx$  75% ceny 1 litra ON – ustalenia indywidualne**
- **Najniższy koszt wozokilometra spośród wszystkich paliw alternatywnych**
- 2-3 krotne obniżenie hałasu w porównaniu z dieslem
- Dywersyfikacja paliw napędowych + nowe źródła
- Możliwość wykorzystania biometanu i dalszego obniżenia śladu węglowego



# Mocne strony CNG

- **Koszty obsługi i napraw porównywalne z dieslem (niższe w silnikach Euro VI?)**
- **Najniższy ślad węglowy spośród wszystkich pojazdów**
- **Ciągła inwestycja koncernów motoryzacyjnych – szeroka konkurencyjna oferta**
- **Tania utylizacja po okresie eksploatacji**
- **Paliwo znaczenie bezpieczniejsze od LPG czy benzyny**
- **Czas tankowania CNG (5-10 minut) może być porównywalny z ON (konfiguracja stacji CNG)**



# Słabe strony CNG

- **Dedykowana infrastruktura do tankowania – oferta PGNiG**
- Większa wysokość autobusów
- *Wskazany montaż czujników gazu w obiektach serwisowych z wydajną wentylacją*
- Organizacja tankowania (dla szybkiego napełniania)
- *Wyższa o 5-15% cena zakupu taboru w porównaniu z dieslem*
- Dodatkowe inspekcje butli CNG
- Zasięg autobusu na jednym tankowaniu 300-500 km niezmienny w czasie życia pojazdu

Słabe  
strony



# Możliwości dla CNG



- Wieloletnia strategia rozwoju CNG i LNG – korzystne kontrakty wieloletnie
- **Możliwości wsparcia finansowego – programy funduszu niskoemisyjnego i NFOŚ**
- Programy promocyjne koncernów motoryzacyjnych
- Rozwój wykorzystania paliw alternatywnych
- Przyszłościowe wykorzystanie biometanu



**Możliwości**

# Zagrożenia dla CNG

- Obawa pasażerów przed autobusami gazowymi
- Niechęć kierowców do CNG



Zagrożenia

**Podsumowanie:**

**CNG to najlepsza  
alternatywa na najbliższe  
15 lat**



# Czy istnieją pojazdy zeroemisyjne?

- TAK.....gdy bierzemy pod uwagę:
  - Tylko miejsce użytkowania
  - Zmniejszenie zasięgu nawet do 40% nominalnego w trakcie mrozów i upałów
- NIE ....gdy w rzeczywistych rozwiązaniach weźmiemy pod uwagę :
  - **nienormowaną emisję spalin** z ogrzewaczy na olej opałowy do 20 litrów na 100km (autobus 18m) przy - 10°C
  - Źródła energii, produkcję i dystrybucję w Polsce

DYWERSYFIKACJA  
NAPĘDÓW!  
MOŻLIWOŚĆ WYBORU!



## Polityka komunikacyjna miast europejskich:



**Paryż, Madryt, Ateny oraz Meksyk będą eliminować pojazdy z silnikami Diesla do 2025 roku**

komunikat burmistrzów podczas spotkania C40, zrzeszającego 86 miast z całego świata w celu walki z emisją gazów cieplarnianych - Meksyk 2 grudnia 2016

/Mayors of Paris, Mexico City, Madrid and Athens Sign Air Quality Declaration at C40 Mayors Summit

[http://www.c40.org/press\\_releases/daring-cities-make-bold-air-quality-commitment-to-remove-all-diesel-vehicles-by-2025/](http://www.c40.org/press_releases/daring-cities-make-bold-air-quality-commitment-to-remove-all-diesel-vehicles-by-2025/)

### **Paryż:**

**RATP do 2025 roku wymiana 100% floty na autobusy zasilane paliwami alternatywnymi**

**4 500 autobusów!**



# Polityka komunikacyjna miast europejskich: Eliminacja silników Diesla



Bruksela: od 2015 roku nie są zamawiane już autobusy z silnikiem Diesla, zamawiane są tylko z napędem CNG

Oslo: do 2020 wszystkie autobusy będą napędzane paliwami odnawialnymi (w tym biogaz)

Malmo: dominacja autobusów CNG (w tym biometan CBG) – testowa eksploatacja 24m BRT na CBG

Czechy – autobusy CNG: Brno (100 szt., czyli 1/3 całej floty), Ostrawa (ostatni zakup 105 sztuk):

Litwa: 9 miast, w tym największe Wilno i Kłajpeda – autobusy na CNG z planem wykorzystania 15 lat 1,5 mln km/autobus

Madryt: miasto bez napędu dieslowskiego w komunikacji miejskiej obecnie 50% CNG



# Polityka komunikacyjna miast polskich

Miasta z komunikacją opartą m.in. o autobusy CNG:

Tychy, Radom, Gdynia, Rzeszów, Częstochowa, Warszawa, Zamość, Przemyśl, Dębica, Słupsk, Kraków, Toruń, a także prywatni przewoźnicy: Transgór S.A. (Mysłowice), Transgór S.A. (Trzebinia)

Oprócz zbiorowego transportu miejskiego napędy gazowe wybierają firmy usług komunalnych np.:

- MPO Warszawa,
- MZGK Tarnów
- ALBA
- PGKM Śrem

i in.



Źródło: PKM Tychy

- **Stacja CNG - inwestycja PGNiG OD** dla klienta strategicznego np. zakładu komunikacji miejskiej (może być grupa firm komunalnych) – **inwestycja PGNiG rozliczana w cenie paliwa CNG**
- Optymalizacja tankowania w okresie nocnych postojów pojazdów (tankowanie wolne) oraz tankowania szybkiego
- **Klient strategiczny otrzymuje gwarancję dostaw oraz ceny CNG** w powiązaniu z ceną oleju napędowego (parytet). Parytet jest uzależniony od pobieranego wolumenu
- Klient strategiczny jest operatorem stacji CNG i **otrzymuje prowizję od sprzedaży CNG dla klientów zewnętrznych**
- Opcja: **Porozumienie z miastem/gminą o zastosowaniu specjalnych warunków cenowych** klienta strategicznego dla innych podmiotów komunalnych oraz świadczących usługi komunalne na rzecz miasta/gminy.

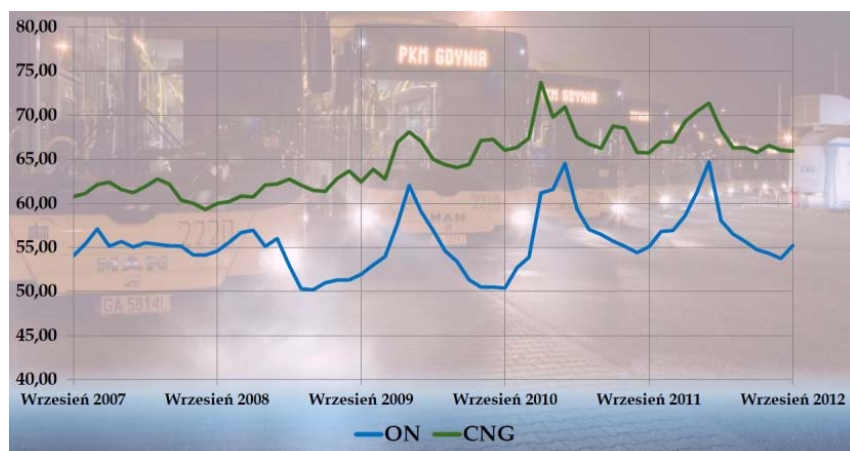




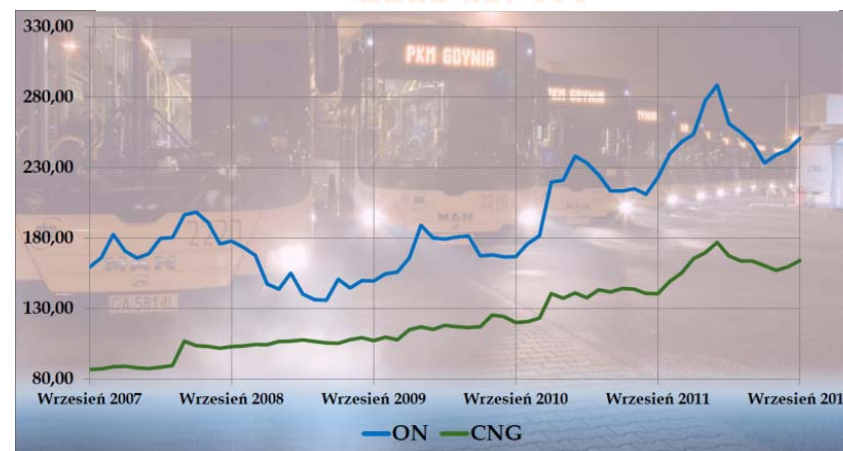
## Opłacalność inwestycji – analiza indywidualna

- **Konsumpcja paliwa:**
  - Zużycie Nm<sup>3</sup> CNG większe o 11% ÷ 31% od liczby litrów ON /100km /PKM Gdynia/

**Przyjmujemy różnicę 25%**



**OSZCZĘDNOŚĆ 36%\***  
\*BRAK AKCYZY



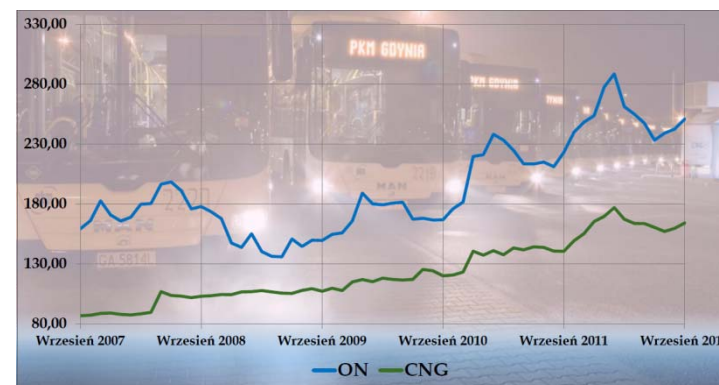
Analiza wyników eksploatacyjnych autobusów w PKM Gdynia /Prezes Kazimierz Gałkiewicz/ w latach 2007-2012

## Aspekty ekonomiczne 2/2



- **Cena autobusu:**
  - Autobus zasilany ON tańszy o 10% od autobusu zasilanego na CNG
- **Koszty eksploatacji i obsługi:**

**CNG = Olej napędowy w Euro VI**
- **Cena paliwa:**
  - Orientacyjny parytet 75% ceny hurtowej ON
  - Brak kosztów AdBlue (3-5% kosztów paliwa)



### Wsparcie finansowe?

- Dofinansowanie z funduszu transportu niskoemisyjnego
- Dofinansowanie z NFOŚ
- Kredyty z umorzeniem WFOŚ

**SPEŁNIONY WARUNEK NIŻSZEGO KOSZTU  
WZKM !  
EKOLOGIA GRATIS**



**Dziękujemy za uwagę**

**PGNiG partnerem  
komunikacji miejskiej**