



www.solarisbus.com

Power of Enthusiasm



ŹRÓDŁA NAPĘDU W MIEJSKIEJ KOMUNIKACJI AUTOBUSOWEJ -KIERUNKI INNOWACYJNOŚCI

Zbiorowy transport miejski

= alternatywa dla transportu indywidualnego



Warszawa, Trasa Łazienkowska, analiza ruchu w godzinach szczytu*:

**1 Autobus = 152 osoby (wielkość jak 4 auta osobowe)
godzinę**

= ok. 6,5 tys pasażerów /

**1 auto osobowe = 1,3 pasażera
godzinę**

= ok. 4,7 tys pasażerów /

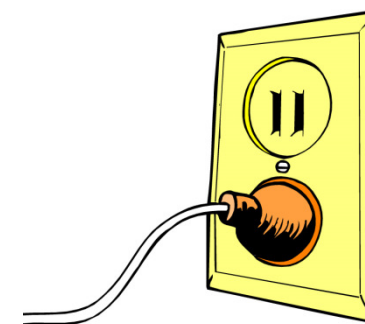
***dane wg SISKOM (Stowarzyszenie Integracji Stołecznej Komunikacji)**

Dostępne na rynku technologie



Dostępne paliwa :

- ➔ • diesel = ropa naftowa + biopaliwa
- ➔ • paliwa gazowe = gaz ziemny (CNG / LNG) + biogaz
- ➔ • energia elektryczna



Technologie: Diesel



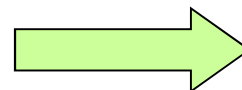
Napęd: klasyczny silnik diesla

Wymagania prawne: normy emisji spalin Euro5 (od 2014r Euro6)

- Uwagi:**
- dostępne są pojazdy spełniające normę EEV, bardziej rygorystyczną od Euro5
 - dostępne są pojazdy przystosowane do paliwa 100% Biodiesel
 - możliwe jest doposażenie pojazdów w filtry cząstek ograniczające emisję cząstek stałych (sadzy)



Biodiesel Ready



Technologie: gaz ziemny CNG / LNG

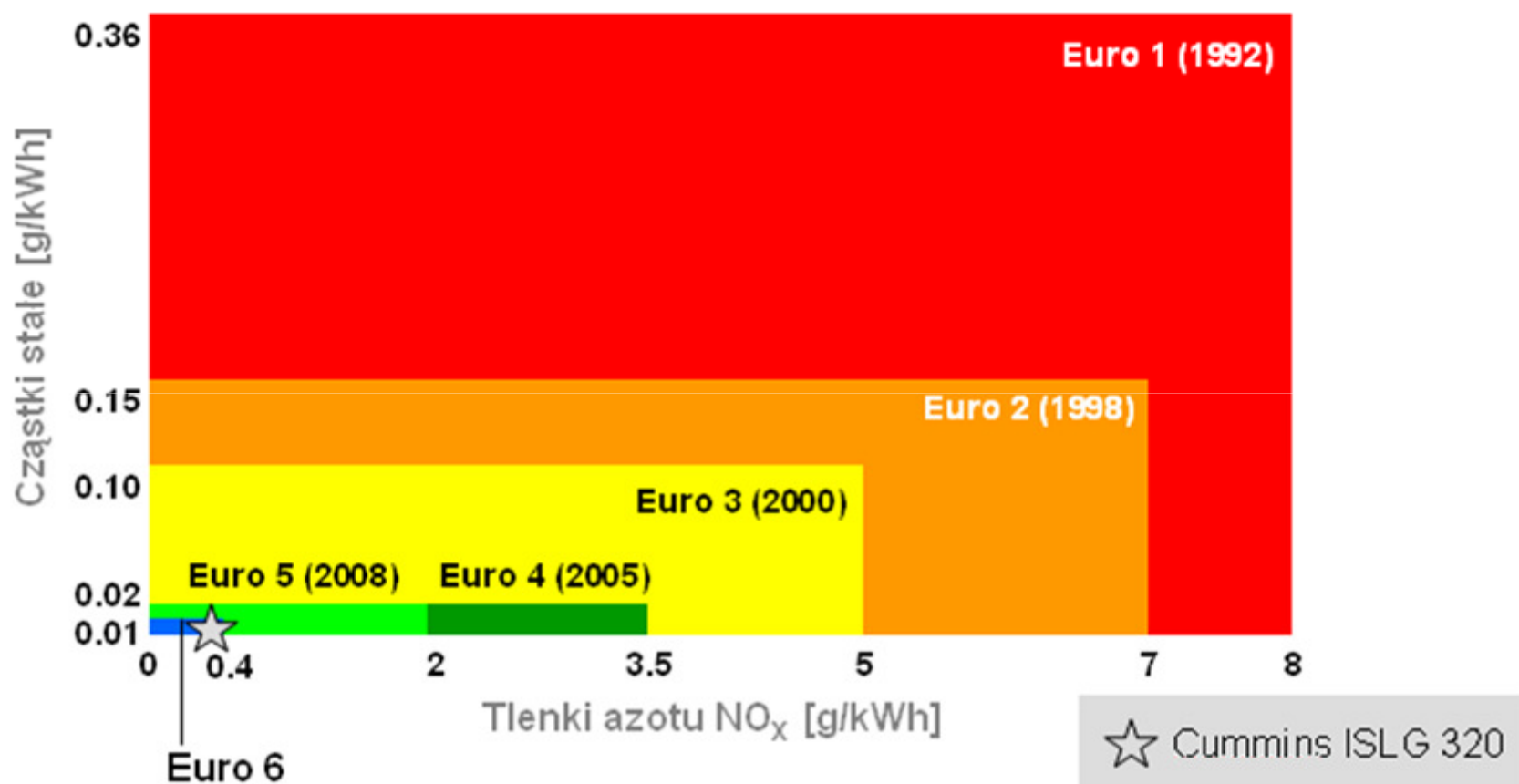


Wymagania prawne: jak silniki diesla

Plusy: - niska emisja substancji szkodliwych (spełnia EEV i zbliżona do Euro6)
- CNG jest sprawdzoną i dostępną technologią magazynowania gazu w pojazdach

Minusy: - wyższa cena zakupu pojazdu o ok. 15-20% dla CNG w stosunku do diesla
- dostępność stacji tankowania

Technologie: gaz ziemny CNG / LNG



Technologie: napędy hybrydowe

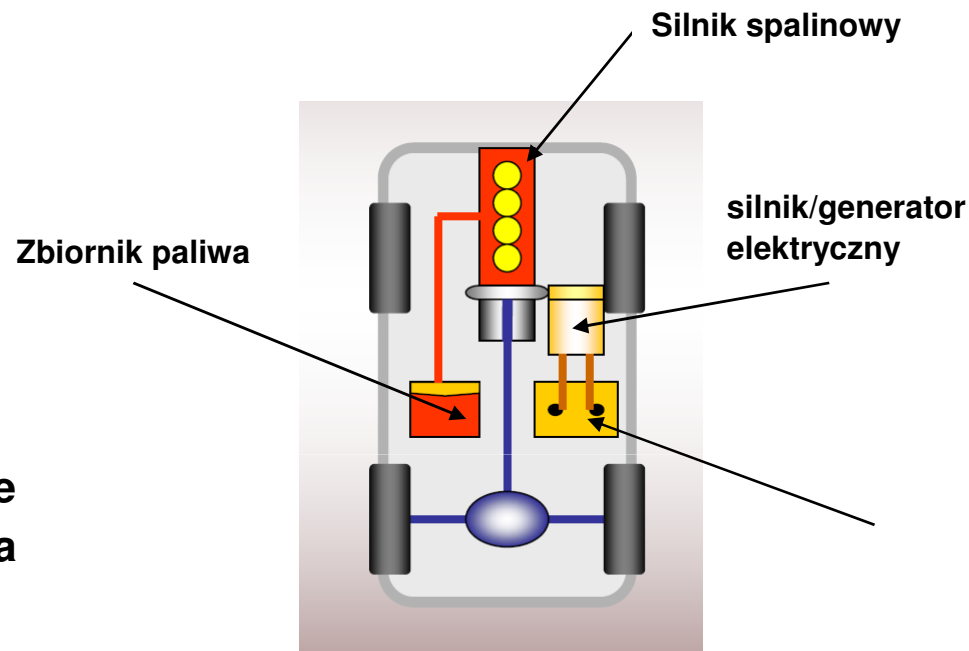


Dostępne rozwiązania:

- diesel + electric
- CNG + electric

- Plusy:**
- mniejsze silniki spalinowe
 - odzysk energii hamowania
 - redukcja emisji
 - redukcja zużycia paliwa

Minusy: wyższa cena zakupu pojazdu o ok. 40- 60% w stosunku do Diesla



Technologie: napędy hybrydowe



Urbino 18 Hybrid (Allison)

Hybryda „mieszana” z bateriami NiMH

Pierwsza europejska Hybryda
z seryjną technologią

Prezentacja IAA 2006,
Dalszy rozwój 2008

Silniki elektryczny	150 kW
Diesel	181 kW
Baterie	~20 kWh



Technologie: napędy hybrydowe



Urbino 12 Hybrid (Eaton)

Hybryda równoległa z bateriami Li-Ion

Hybrydowa zautomatyzowana przekładnia,
prosta architektura systemu

Prezentacja 2009 (Busworld Kortrijk)

Silnik elektryczny	44 kW
Diesel	162 kW
Baterie	3,6 kWh



Technologie: napędy hybrydowe



Urbino 18 Hybryda (Voith)

Hybryda równoległa z superkondensatorami

z wykorzystaniem przekładni automatycznej „DIWAhybrid“

Prezentacja 2011

Silnik elektryczny	150 kW
Diesel	181 kW
Superkondensatory	0,5 kWh



Technologie: napędy hybrydowe



Urbino 18 Hybryda (Vossloh Kiepe)

Hybryda szeregową z bateriami Li-Ion, superkondensatorami i Plug-in

Bazujący na technologii trolejbusu, z możliwością ładowania baterii (Plug-in) oraz z możliwością jazdy „zero emission” na krótkich odcinkach

Prezentacja 2010

Silnik elektryczny	240 kW
Diesel - Generator	195 kW
Baterie	26,5 kWh
Superkondensatory	1 kWh
Plug-in	63 A



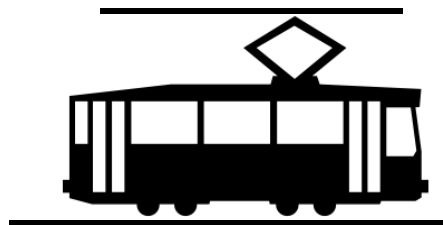
Technologie: napędy elektryczne



Plusy: Brak emisji w miejscu eksploatacji pojazdu !

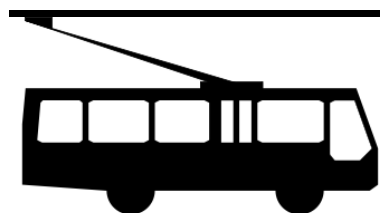
Minusy: - bardzo wysokie koszty zakupu taboru
- konieczna infrastruktura (tory, sieć przesyłowa, punkty ładowania)

Tramwaje



Trolejbusy

cena zakupu taboru to + 100% w stosunku do autobusu z silnikiem Diesla



Autobusy bateryjne

cena zakupu to +200 do 300% w stosunku do autobusu z silnikiem Diesla

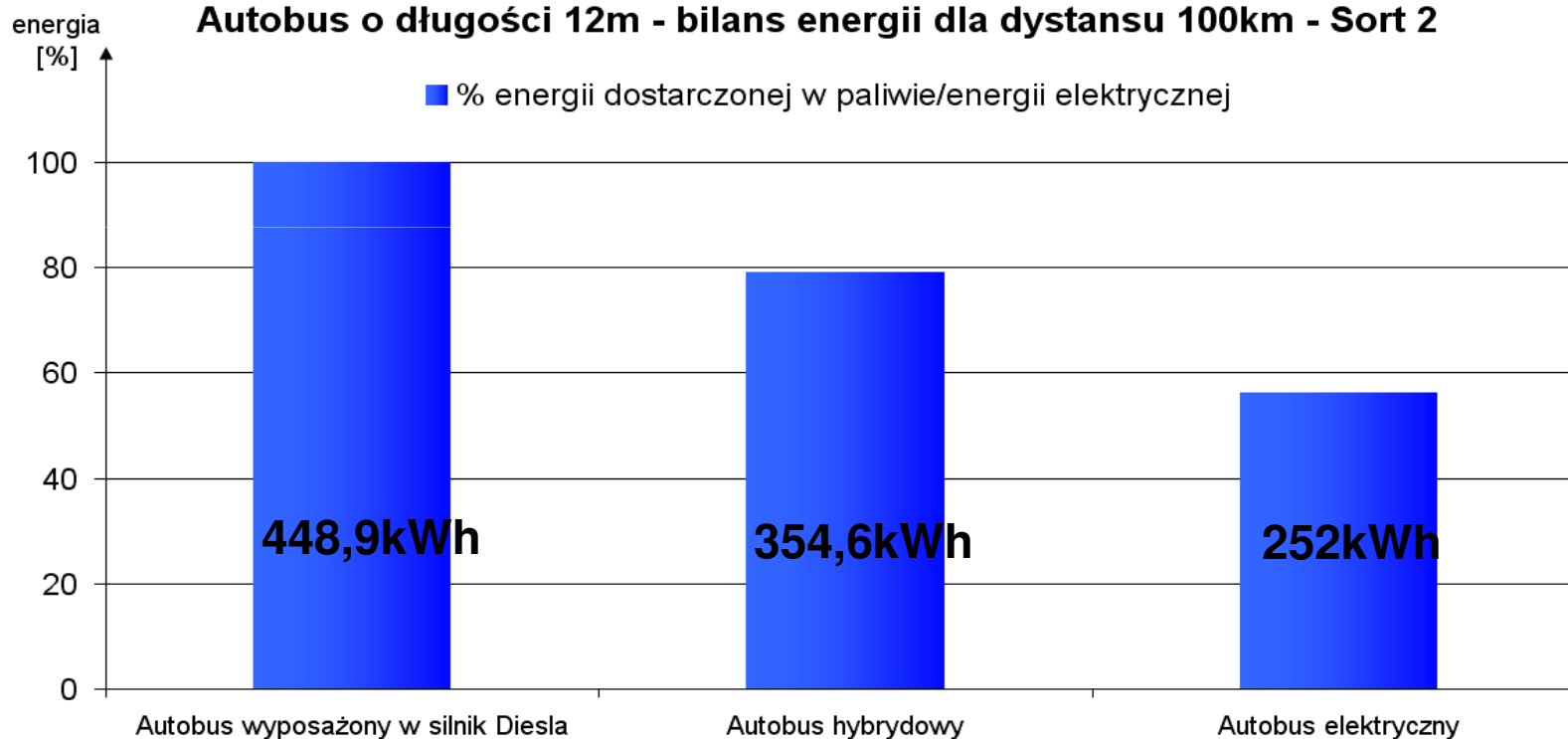


Technologie: napędy elektryczne



Zapotrzebowanie na energię – przykład:

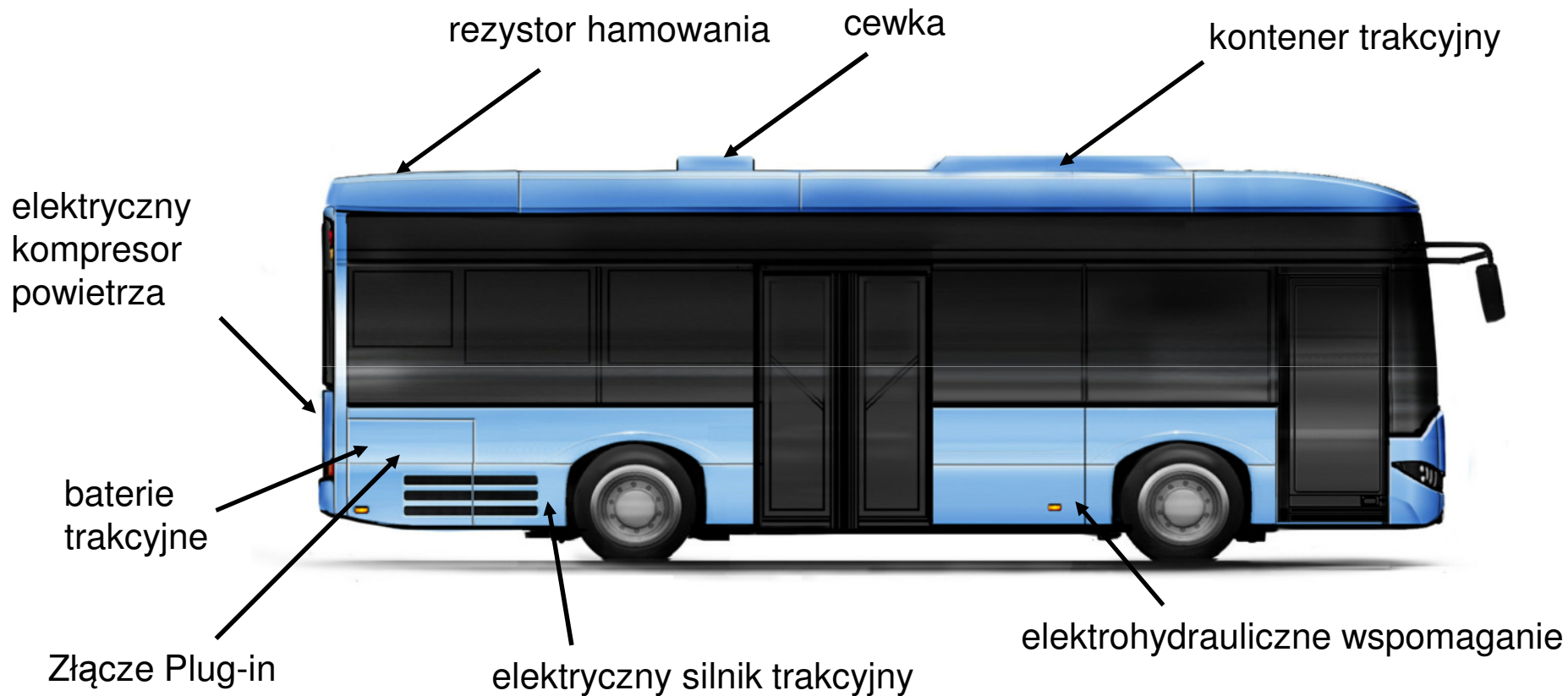
Zapotrzebowanie na energię dla autobusu o długości 12m dystans 100km, test Sort 2 (na podstawie badań własnych przeprowadzonych przy współpracy z Politechniką Poznańską)
Autobus o długości 12m - bilans energii dla dystansu 100km - Sort 2



Technologie: napędy elektryczne



Rozmieszczenie komponentów



Technologie: napędy elektryczne



Obniżenie masy (materiały i nowe technologie) oraz energooszczędne elementy wyposażenia i układy funkcjonalne:

- elektryczna pompa wspomagania
- elektryczny kompresor powietrza
- oświetlenie LED
- tablice kierunkowe o małym poborze prądu
- pulpit dotykowy
- elektryczne wentylatory
- złącze plug-in



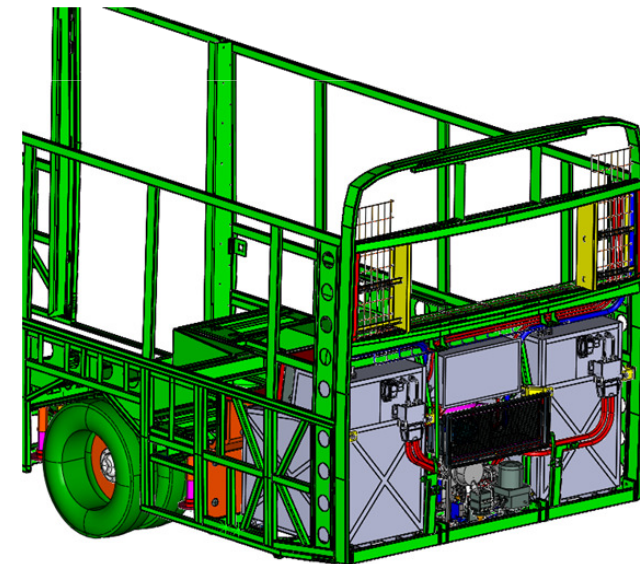
Technologie: napędy elektryczne



Baterie trakcyjne

Cel: zasięg 100km, przy trwałości baterii 3 lata

Minimalny dopuszczalny zasięg 50km niezależnie od warunków atmosferycznych przy zmiennym nachyleniu o maksymalnych wartościach $< 5\%$



Rozwój:

- **mniej energochłonność akcesoriów**

Projekt w toku „Zmniejszenie energochłonności wybranych podzespołów funkcjonalnych w autobusach miejskich i trolejbusach”

- **mniej masa** (nowe materiały konstrukcyjne i wykończeniowe)

Projekt w toku „Opracowanie i wdrożenie do produkcji lekkiego autobusu miejskiego”

- **nowe rozwiązania techniczne** (mniej straty energii)

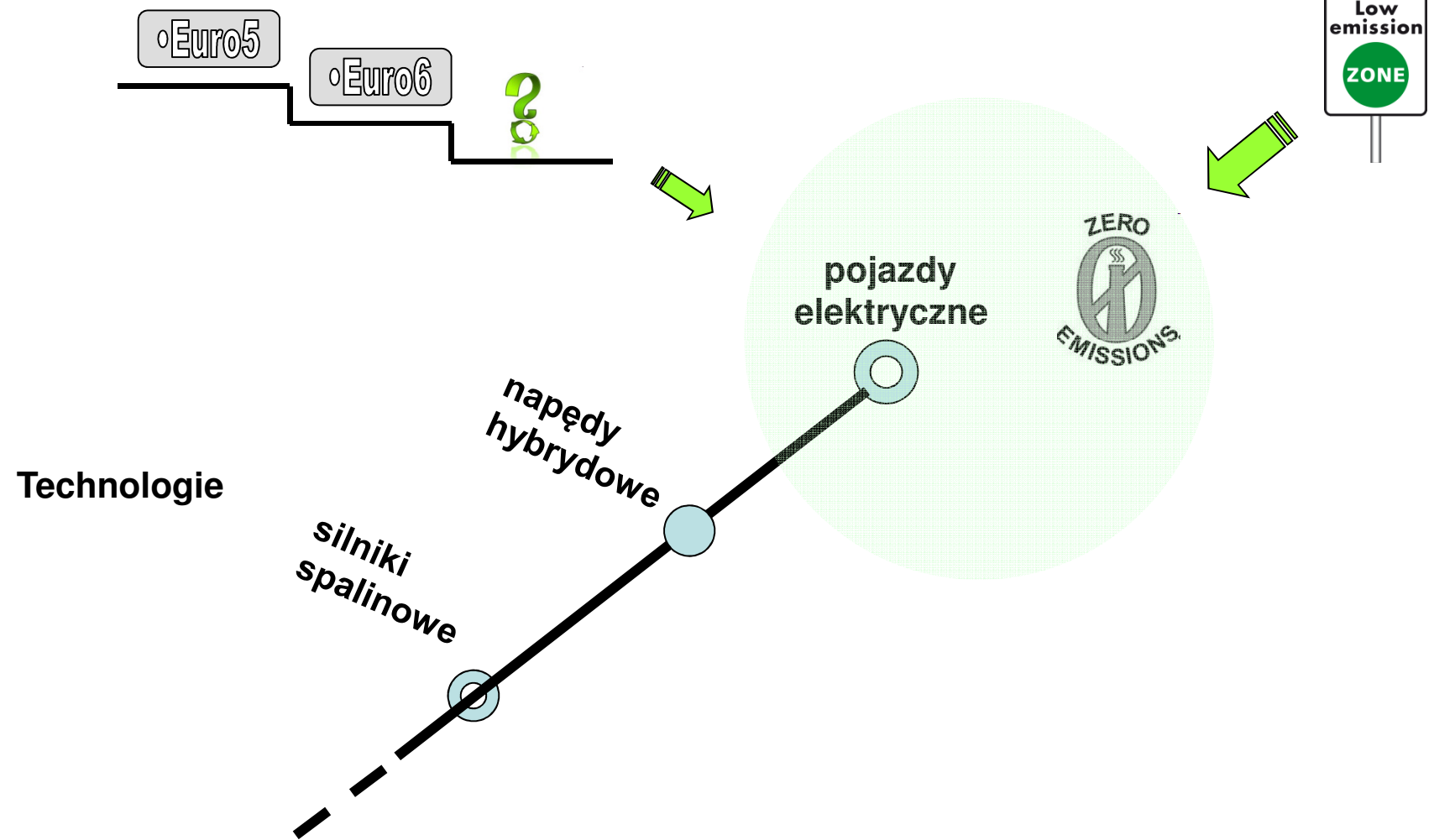
ciągły rozwój, nowe pomysły i wymagania poparte zdobytymi doświadczeniami (współpraca z uczelniami i firmami komercyjnymi nad wprowadzeniem nowych rozwiązań)

Kierunek rozwoju komunikacji miejskiej



Wymagania prawne

Przepisy lokalne



polskie, przyjazne środowisku pojazdy komunikacji zbiorowej



Autobusy miejskie:
Euro5, EEV, CNG , bateryjne

Tramwaje

**Autobusy
międzymiastowe**

Trolejbusy

Dziękuję za uwagę

