

SGH

Szkoła Główna
Handlowa
w Warszawie

Efektywność elektryfikacji publicznego transportu zbiorowego

dr Michał Wolański

Wątki na dzisiaj



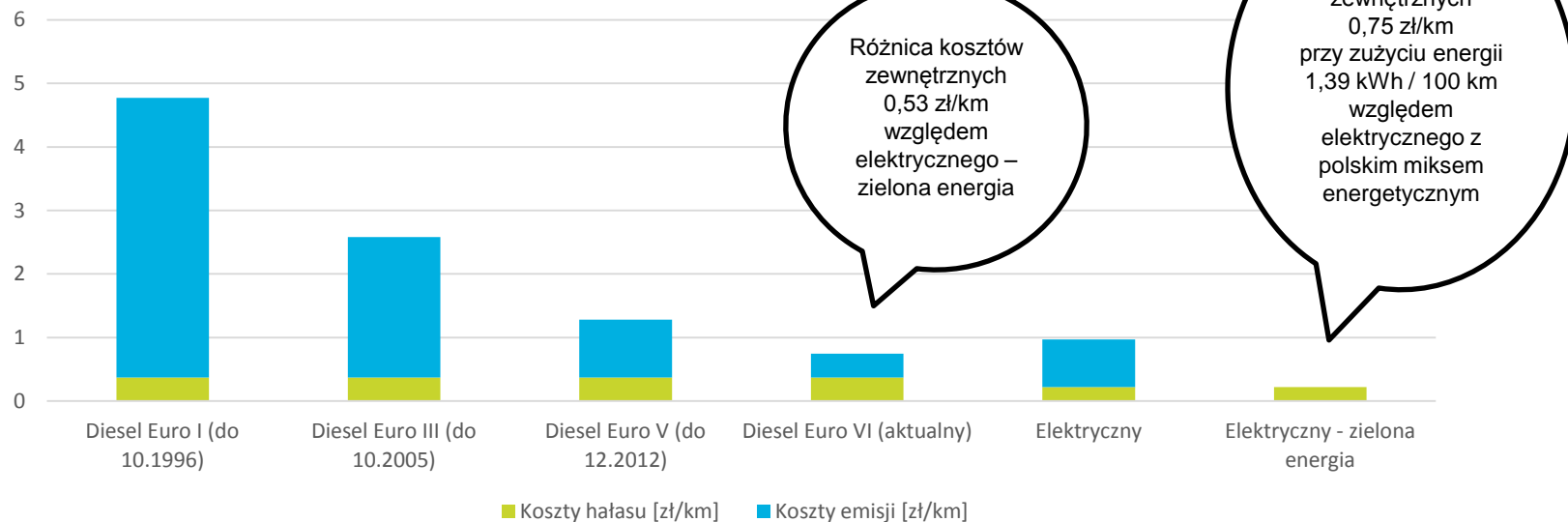
Czy opłaca się kontraktować zieloną energię – jaki jest próg rentowności?

Czy autobusy elektryczne mają potencjał na samofinansowanie?

Jaka jest opłacalność elektrobusów w obszarach problemowych ekologicznie?

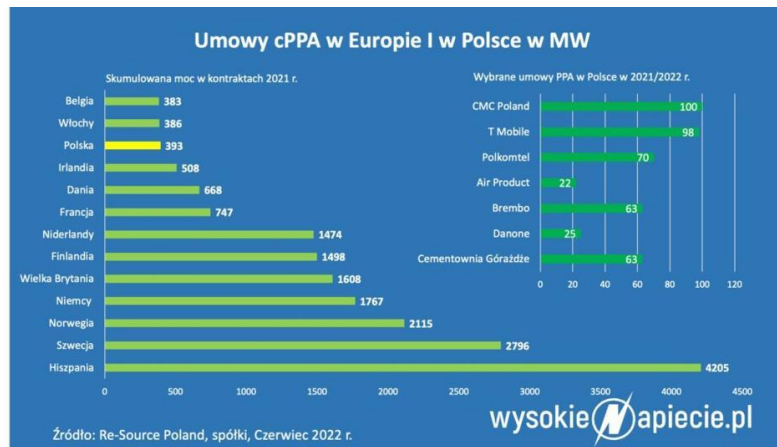
Jakie są realne koszty środowiskowe ogrzewania spalinowego i jak wpływają one na efektywność elektrobusów?

Koszty zewnętrzne autobusu elektrycznego są podobne do spalinowego

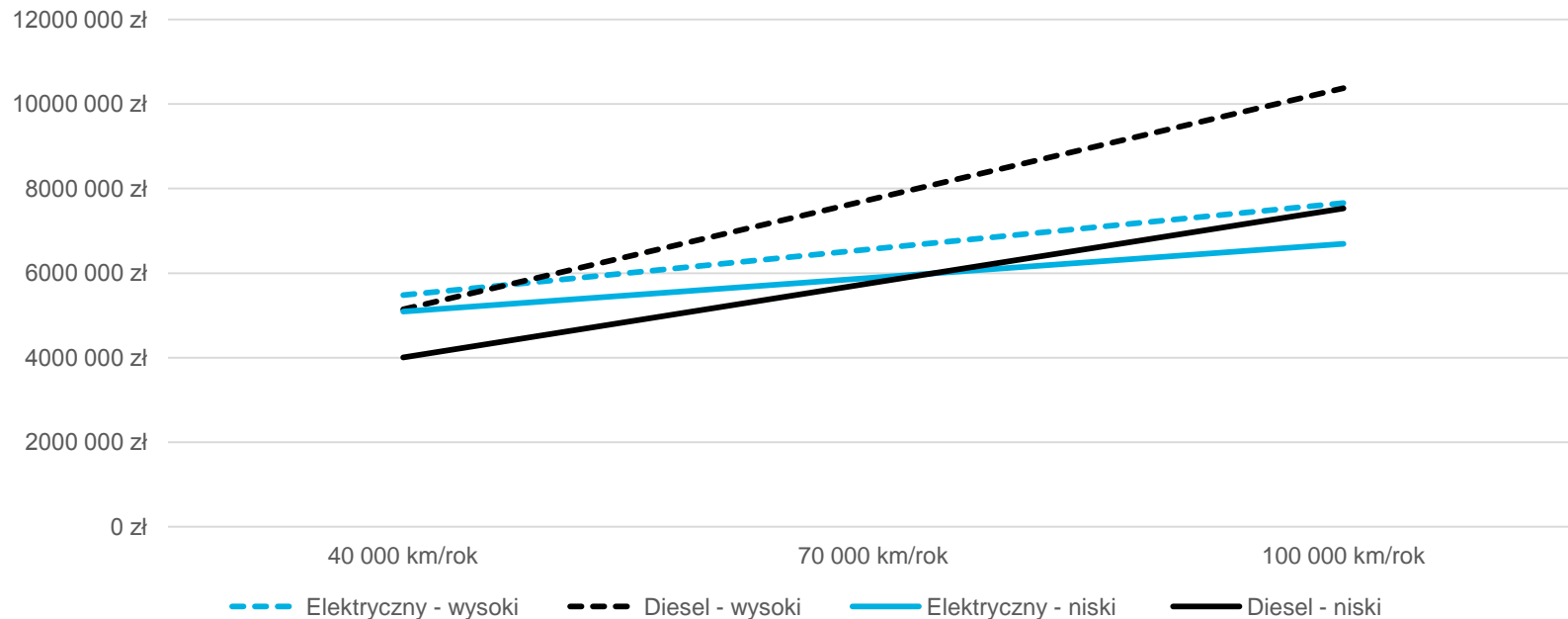


cPPA (corporate Power Purchase Agreement) – możliwość kontraktowania zielonej energii od wytwórcy

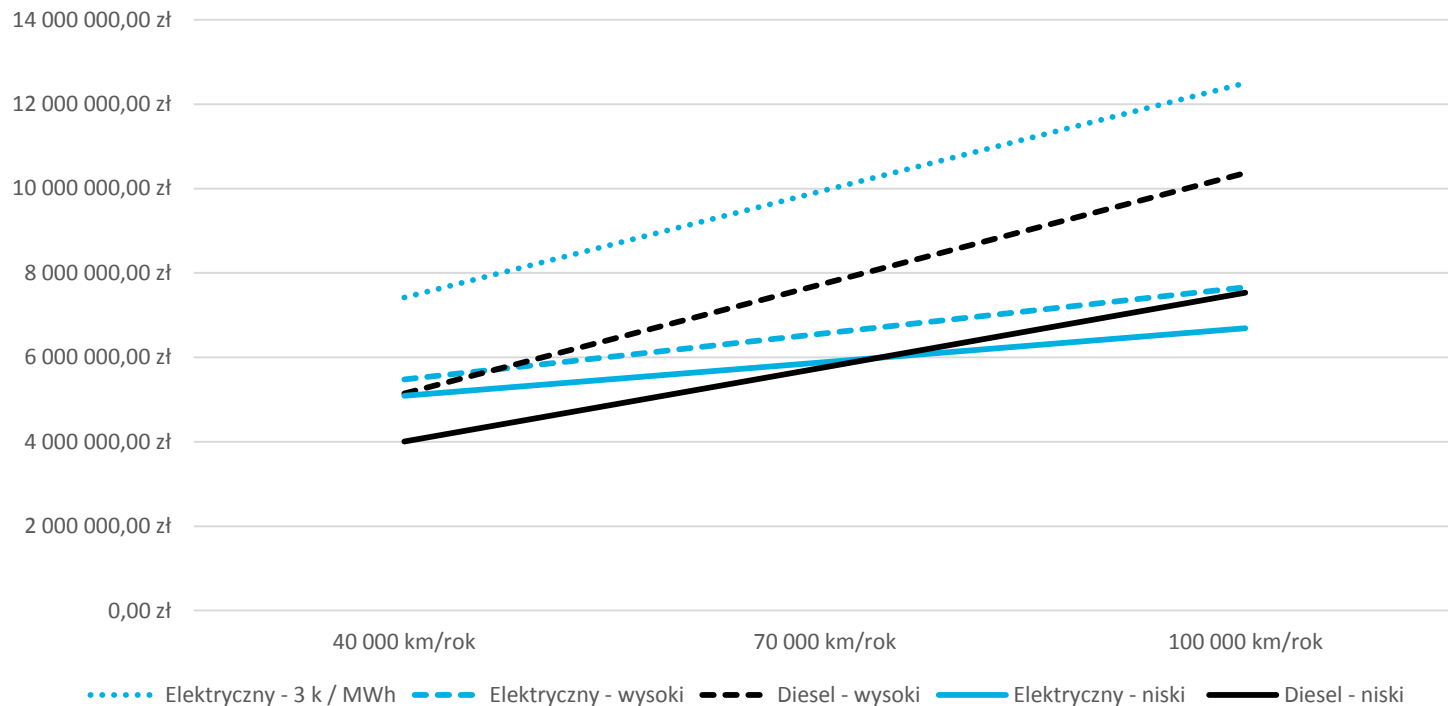
- Korzyść zewnętrzna z kontraktowania zielonej energii (uniknięta emisja) do istniejącego transportu elektrycznego wynosi 54 grosze / kWh, czyli 540 zł/MWh
- Korzyść względem Euro VI wynosi 381 zł/MWh
- Koszty energii elektrycznej w ramach cPPA (corporate Power Purchase Agreement) - w 2021 wynosiły ok. 600 zł za MWh, czyli ok. 300 zł/MWh więcej niż cena bieżąca „zwykłej” energii
- W zamian za różnicę w wysokości 300 zł / MWh otrzymywano korzyść ekologiczną 540 zł / MWh + korzyść biznesową – stałą cenę (trudny do przewidzenia wymiar)
- Dlaczego zatem miasta inwestują w więcej pojazdów elektrycznych, a nie więcej zielonej energii?



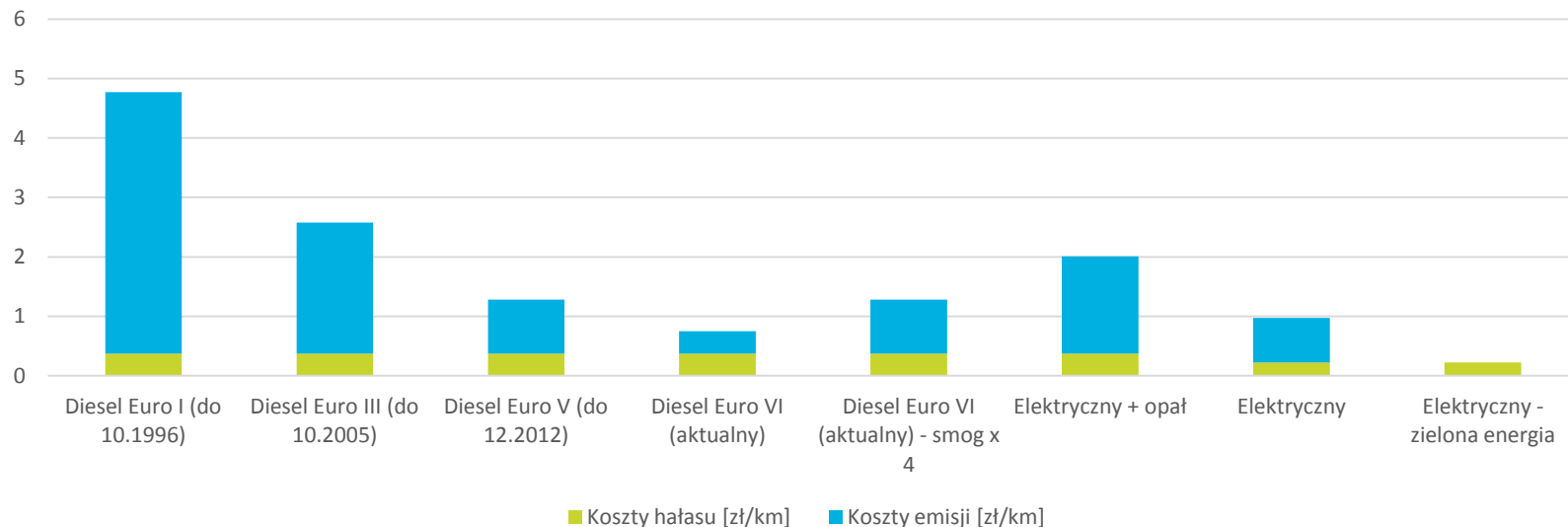
Autobusy elektryczne miały potencjał na samofinansowanie...



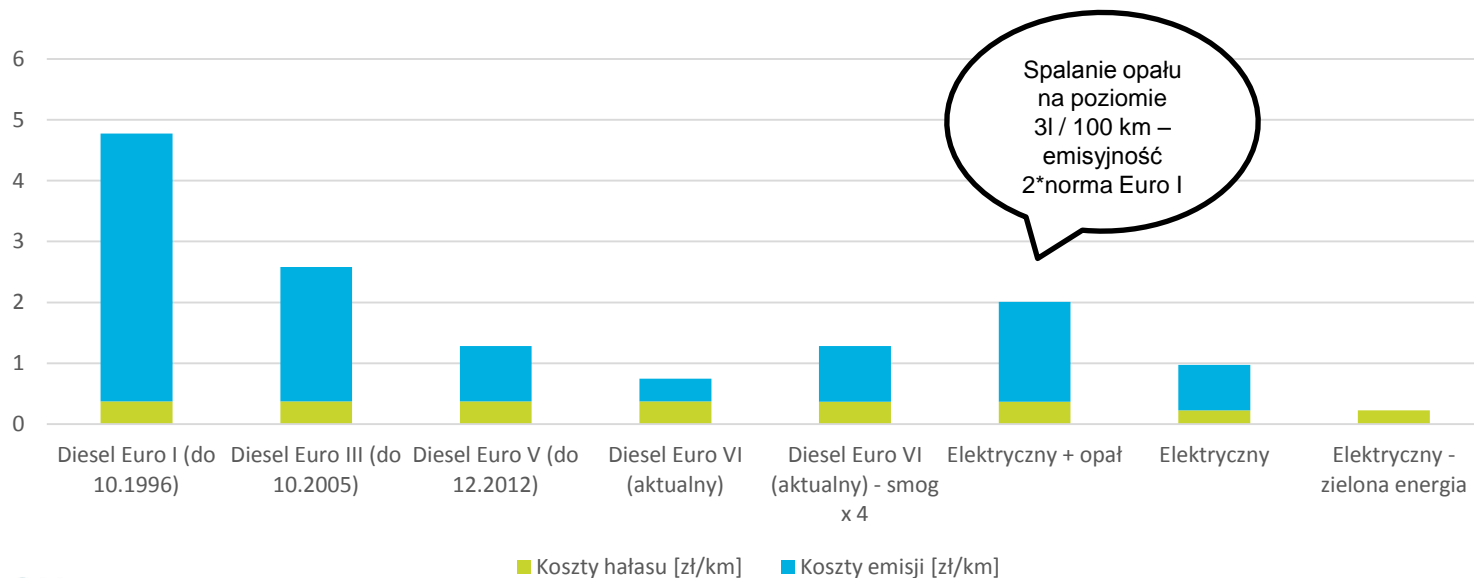
...choć nie przy obecnych cenach energii



Zwiększając chęć do płacenia za składniki smogu x4 – uzyskujemy korzyść ekologiczną z autobusu elektrycznego



Zwiększając chęć do płacenia za składniki smogu x4 – uzyskujemy korzyść ekologiczną z autobusu elektrycznego



Czy opłaca się kontraktować zieloną energię – jaki jest próg rentowności?

- Tak, jest to korzystne społecznie nawet przy koszcie większym o 500 zł/MWh, przy typowych założeniach analizy kosztów i korzyści

Czy autobusy elektryczne mają potencjał na samofinansowanie?

- Tak, jeśli są eksploatowane intensywnie. A jeśli nie są, to korzyści społeczne raczej nie uzasadnią ich efektywności

Jaka jest opłacalność elektrobusów w obszarach problemowych ekologicznie?

- Jeśli na danym obszarze zwiększymy czterokrotnie chęć do płacenia za uniknięcie smogu – autobusy elektryczne robią się opłacalne społecznie

Jakie są realne koszty środowiskowe ogrzewania spalinowego i jak wpływają one na efektywność elektrobusów?

- Wysokie, przewyższające emisyjność silnika trakcyjnego EURO VI

Wnioski

Autobus elektryczny nie jest lekiem na całe zło

Ważne i korzystne ekonomicznie jest kontraktowanie (lub wytwarzanie) zielonej energii – wymóg prawny minimalnego % zielonej energii wydaje się być sensowniejszy niż wymóg minimalnego % elektrycznej floty

Elektrobusy są zasadne przy dużych przebiegach oraz w obszarach, gdzie mamy wysoką gotowość do płacenia za uniknięcie emisji substancji powodujących smog (np. Krakowskie Przedmieście w Warszawie, czy Aleje Trzech Wieszczów w Krakowie) – w tym uwzględniając ruch studencki i weekendowy

Emisyjność autobusów elektrycznych jest bardzo wrażliwa na kwestie związane z ogrzewaniem

Ile mamy lobbingu a ile racjonalności w elektromobilności?



SGH

Szkoła Główna
Handlowa
w Warszawie

Dziękuję za uwagę

Parametr	Jednostka	Wariant		
		Diesel	elektryczny – polski miks energetyczny	elektryczny – prąd zeroemisyjny
Cena pojazdu	PLN	1 100 000	2 400 000	2 400 000
Cena baterii 150 kWh	PLN	–	900 000	900 000
Czas życia baterii	lata	–	10	10
Czas projektu	lata	30	30	30
Czas życia pojazdu	lata	15	20	20
Wartość rezydualna pojazdu po 10 latach (liczona od ceny pojazdu bez baterii)	%	–	–	35
Zużycie energii (według CUPT)	l/100 km	36	–	–
Zużycie energii (według CUPT)	kWh/km	–	1,39	1,39
Cena paliwa	PLN/l	5	–	–
Cena energii elektrycznej	PLN/kWh	–	0,5	0,5
Cena paliwa na kilometr	PLN/km	1,80	0,70	0,70
Cena ładowarki na pętli	PLN	–	500 000	500 000
Liczba pojazdów na ładowarkę na pętli	pojazdów/ładowarkę	–	4	4
Cena ładowarki w zajezdni	PLN	–	100 000	100 000
Koszty eksploatacji	PLN/km	1	0,75	0,75
Koszty zewnętrzne (według CUPT)	PLN/km	0,75	0,97	0,22
Stopa dyskontowa	%	5		