



# **DOŚWIADCZENIA Z EKSPLOATACJI SAMOCHODÓW ELEKTRYCZNYCH W DZIAŁALNOŚCI GOSPODARCZEJ (250.000 km „na prąd”)**

**Instytut Napędów i Maszyn Elektrycznych KOMEL  
dr hab. inż. Jakub Bernatt, prof. KOMEL**

# Wstęp



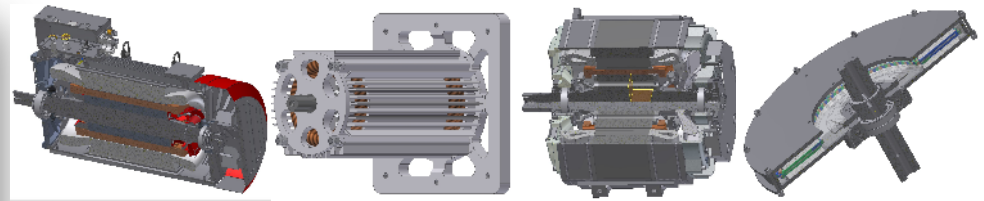
Instytut KOMEL z siedzibą w Katowicach istnieje od 1948 roku i jest liderem wśród jednostek zajmujących się badaniami, rozwojem i projektowaniem maszyn elektrycznych wirujących.

## W skład Instytutu KOMEL wchodzi:

- Pion Badawczo-Rozwojowy (opracowania i projekty),
- Laboratorium Maszyn Elektrycznych (badania),
- Zakład Wdrożeniowy (produkcja prototypowa i małoseryjna),
- Pion Finansowo-Pracowniczy.

Instytut zatrudnia ok. 60 pracowników, w tym ok. 25 z wyższym wykształceniem (profesorowie, doktorzy i magiŝtry) oraz specjalistów badawczych z duŝą praktyk zawodową i doŝwiadczeniem.

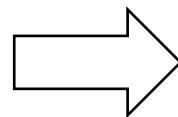
# Działalność naukowo-badawcza, projektowa i produkcyjna



# Zrealizowane projekty: samochody elektryczne

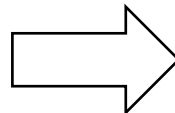
## 1. Re-Volt

Moc 19.6 kW;  
Zasięg ok. 100 km;  
 $V_{\max} = 100$  km/h.



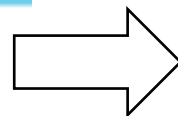
## 2. Fiat Panda

Moc 62 kW;  
Zasięg ok. 150 km;  
 $V_{\max} = 160$  km/h.



## 3. Fiat Fiorino

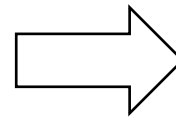
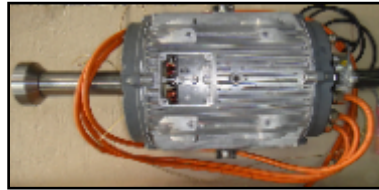
Moc 84 kW;  
Zasięg ok. 160 km;  
 $V_{\max} = 170$  km/h.



# Zrealizowane projekty: samochody elektryczne cd.

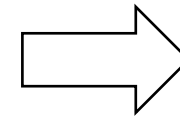
## 4. Pasagon - hybryda

Moc 70 kW;  
Zasięg ok. 100 km;  
 $V_{\max} = 80$  km/h.



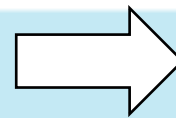
## 5. Peugeot Partner

Moc 25 kW;  
Zasięg ok. 100 km;  
 $V_{\max} = 120$  km/h.



## 6. ELV-001

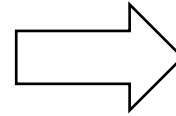
Moc 2x15 kW;  
Zasięg ok. 160 km;  
 $V_{\max} = 170$  km/h.



# Zrealizowane projekty: inne pojazdy elektryczne

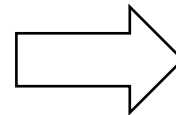
## 7. Quad elektryczny

Moc 14.9 kW;  
Autonomia ok. 2.5 h;  
 $V_{\max} = 70 \text{ km/h}$ .



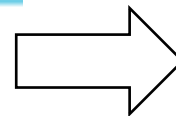
## 8. ATV

Moc 14.9 kW;  
Autonomia ok. 2.5 h  
 $V_{\max} = 70 \text{ km/h}$ .



## 9. Elipsa

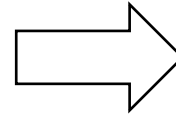
Moc 2x2.2 kW;  
Zasilanie 48V<sub>DC</sub>



# Zrealizowane projekty: inne pojazdy elektryczne cd.

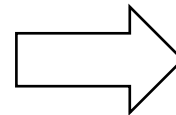
## 10. eBuggy

Moc 14.9 kW;  
Zasięg ok. 100 km;  
 $V_{\max} = 110$  km/h.



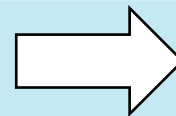
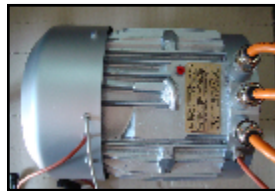
## 11. UTV

Moc 14.9 kW;  
Autonomia ok. 2.5 h  
 $V_{\max} = 70$  km/h.



## 12. WAN 93-0202

Moc 10 kW;  
Zasilanie  $48V_{DC}$ ;



**Przedstawione na poprzednich slajdach pojazdy powstały przy współpracy w zakresie systemów bateryjnych**

## **Nasi partnerzy**








**montaż, produkcja baterii,  
produkcja pojazdów elektrycznych**



**projektowanie i produkcja baterii**



# ELEKTRYCZNE KILOMETRY

Model samochodu	Typ pojazdu	Przejechany dystans do końca 2017r. (km)
<b>Re-volt</b> 	Elektryczny	<b>45 770</b>
<b>Fiat Panda</b> 	Elektryczny	<b>68 920</b>
<b>Fiat Fiorino</b> 	Elektryczny	<b>73 250</b>
<b>Peugeot Partner</b> 	Elektryczny	<b>62 250</b>
<b>Pasagon</b> 	Hybryda bimodalna	<b>21 100</b>

# Doświadczenia z eksploatacji (1)

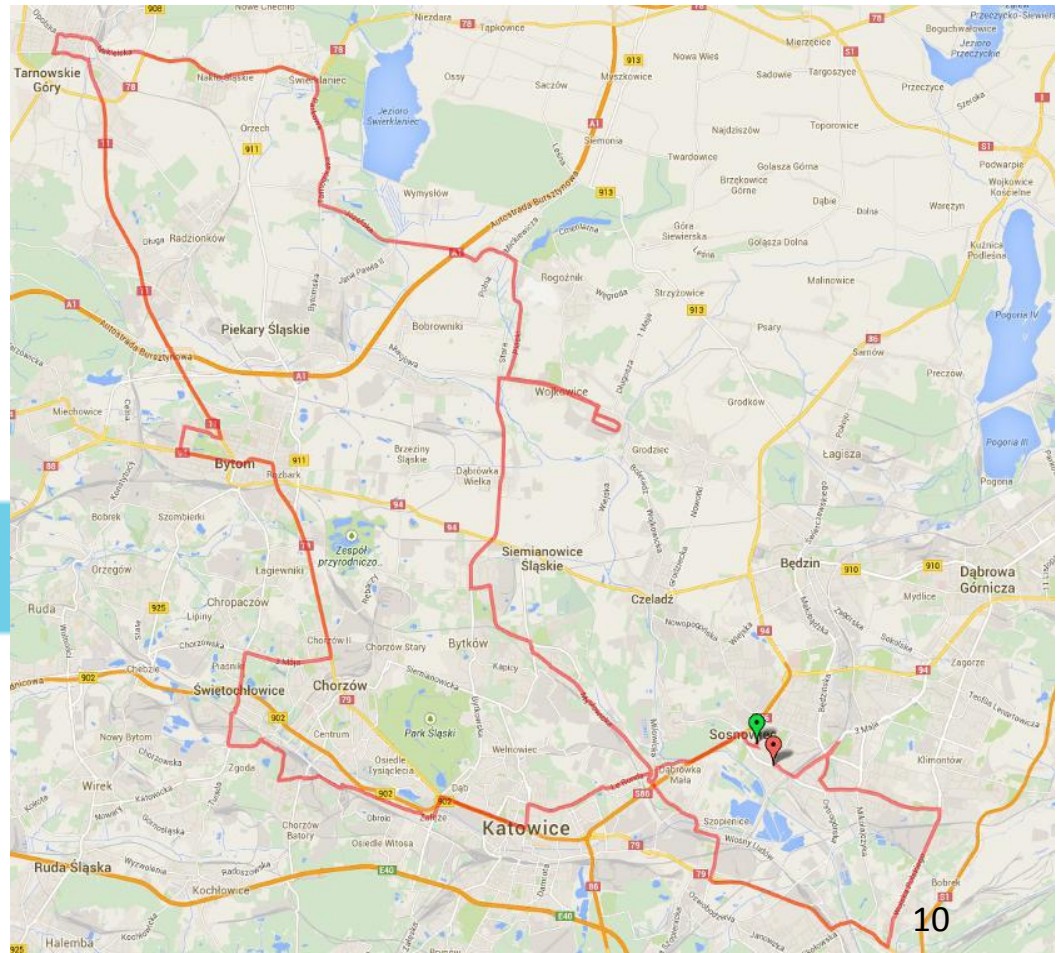
**Przebieg trasy nr 1:**

**Sosnowiec -> Katowice -> Świętochłowice -> Chorzów -> Bytom -> Tarnowskie Góry -> Siemianowice Śląskie -> Sosnowiec.**

Cel: badania miejskie fiata Panda z napędem elektrycznym.

Długość trasy: 103 km.

Miesiąc: czerwiec 2014



## Doświadczenia z eksploatacji (1)

### Trasa nr 1, jazda miejska:

- dystans 102,57 km (maksymalna prędkość 62,88 km),
- średnia prędkość 35,35 km,
- energia pobrana z baterii: 13,97 kWh (energia odzyskana 5,63 kWh),
- całkowita energia zużyta w teście: 19,60 kWh,
- udział energii odzyskanej 28,73 %,
- obliczony zasięg teoretyczny 146,81 km.



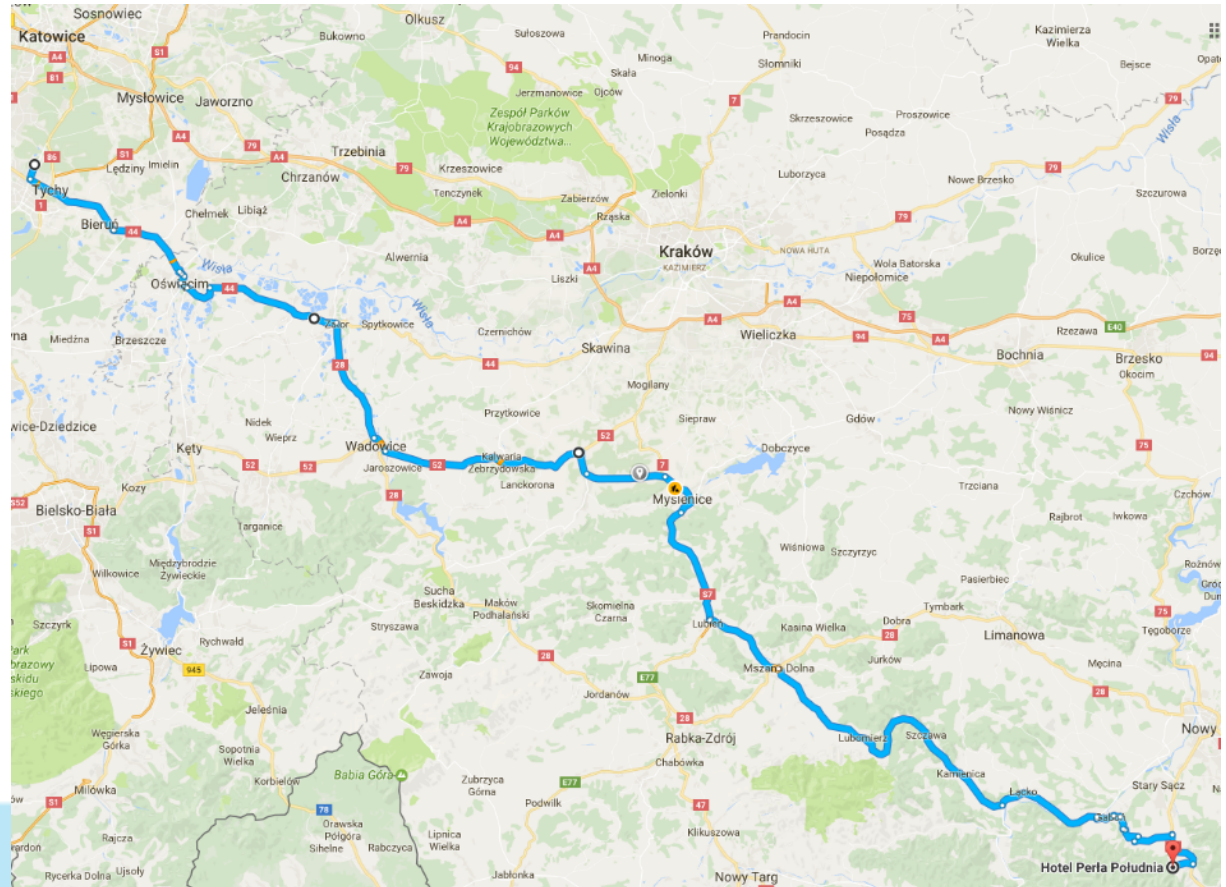
# Doświadczenia z eksploatacji (2)

## Przebieg trasy nr 2: Tychy -> Ryto, Ryto -> Tychy

Cel: organizacja konferencji „Problemy Eksploatacji Maszyn i Napędów Elektrycznych”.

Długość trasy w jedną stronę: 195 km.

Miesiąc: maj 2016



# Doświadczenia z eksploatacji (2)

## **Punkty ładowania: Rynek Myślenice, Hotel w Rytrze**

Zużycie energii fiat Panda:

- trasa 98 km Tychy -> Myślenice -> ok. 11.1 kWh, ok. 113 Wh/km,
- trasa 97 km Myślenice -> Rytró -> ok. 9.3 kWh, ok. 96 Wh/km.

Powrót:

- trasa 96 km Rytró -> Myślenice -> ok. 9.0 kWh, ok. 93 Wh/km,
- trasa 97 km Myślenice -> Tychy -> ok. 10.1 kWh, ok. 104 Wh/km.



Wysokość\*) nad poziomem morza:

- Tychy, 259 m,
- Myślenice, 304 m,
- Rytró, 377 m.

\* - Źródło: <http://www.dateandtime.info/>

## Doświadczenia z eksploatacji (2)

### Pamiątkowa fotografia na Rynku w Myślenicach



## Doświadczenia z eksploatacji (3)

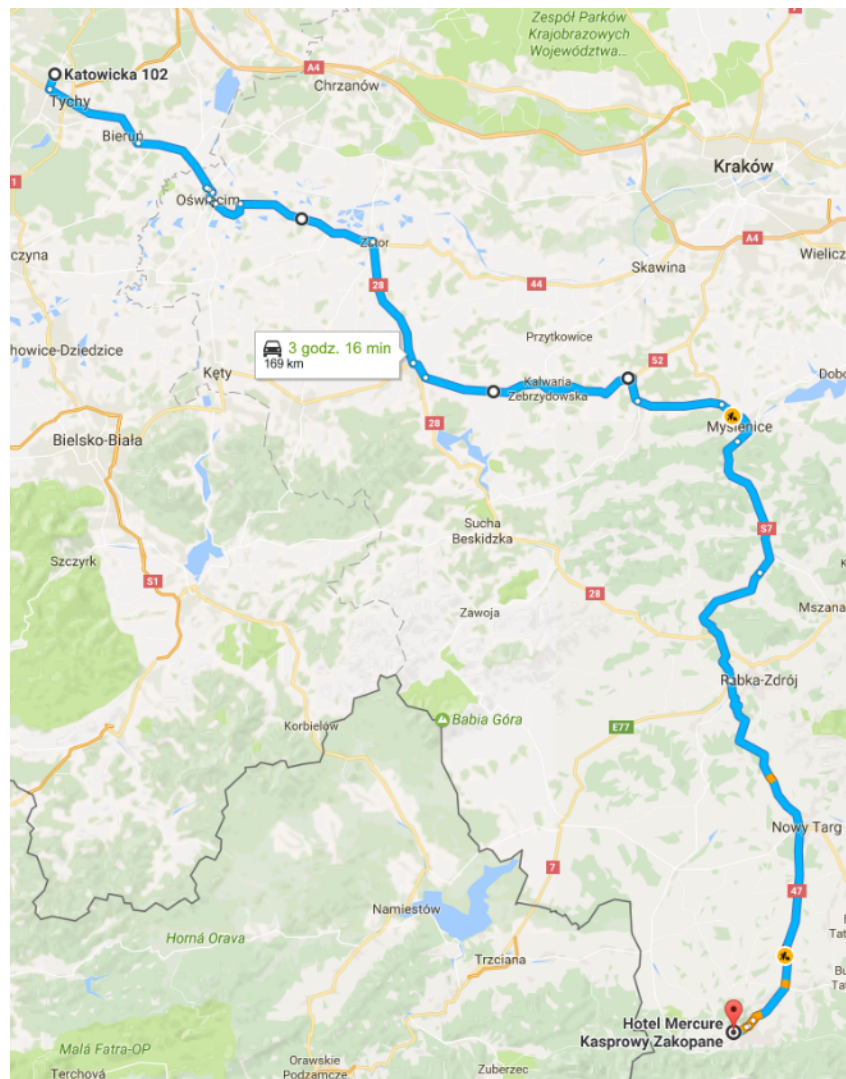
### Przebieg trasy nr 3:

- Tychy -> Zakopane,
- Rytro -> Tychy

Cel: wygłoszenie referatu naukowo-technicznego na konferencji SEMTRAK.

Długość trasy w jedną stronę:  
170 km

Miesiąc: październik 2016



## Doświadczenia z eksploatacji (3)

### **Punkty ładowania: Rynek Myślenice, Hotel w Zakopanem**

Zużycie energii fiat Fiorino:

- trasa 94 km Tychy -> Myślenice -> ok. 15.0 kWh, ok. 160 Wh/km,
- trasa 76 km Myślenice -> Zakopane -> ok. 12.8 kWh, ok. 168 Wh/km.

Powrót:

- trasa 76 km Zakopane -> Myślenice -> ok. 8.2 kWh, ok. 108 Wh/km,
- trasa 94 km Myślenice -> Tychy -> ok. 12.6 kWh, ok. 134 Wh/km.



Wysokość\*) nad poziomem morza:

- Tychy, 259 m,
- Myślenice, 304 m,
- Zakopane, 819 m.

\* - Źródło: <http://www.dateandtime.info/>



## Doświadczenia z eksploatacji (4)

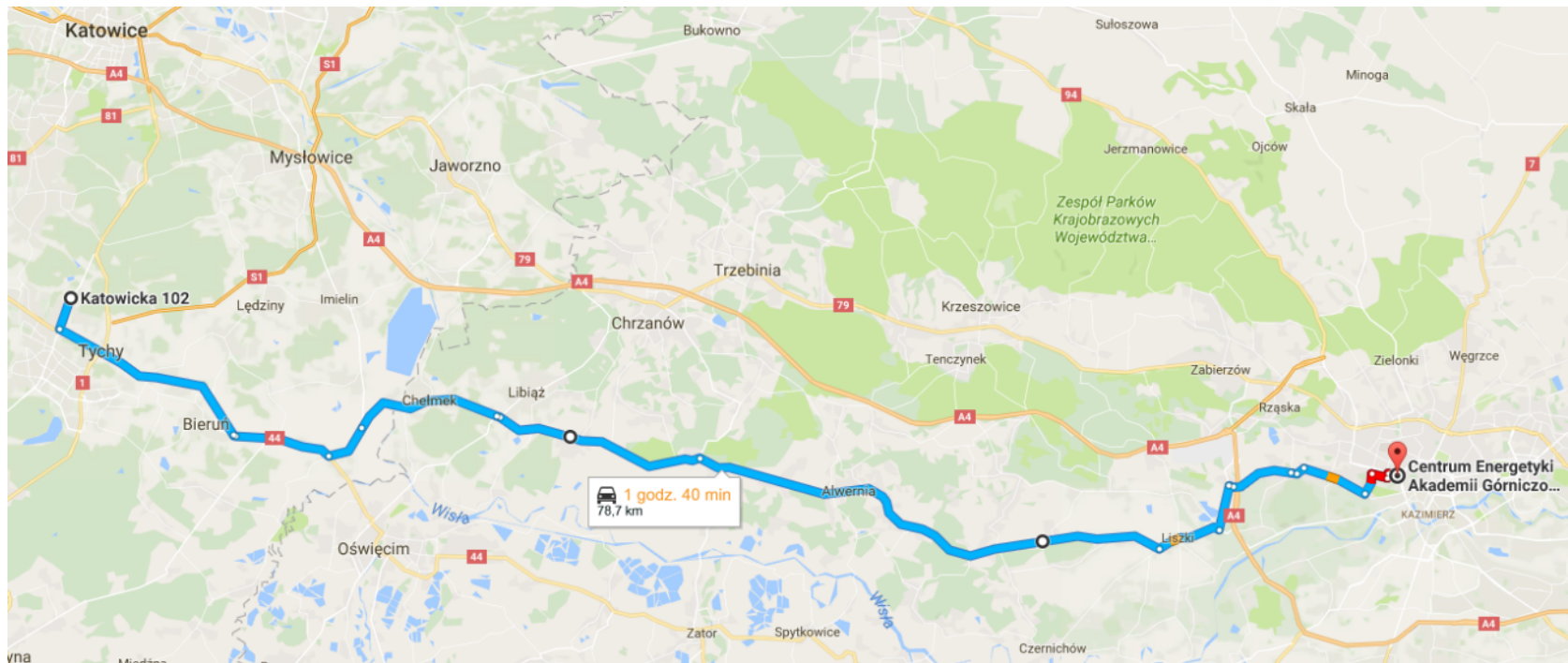
**Przebieg trasy nr 4:**

**Tychy -> Kraków, Kraków -> Tychy**

**Cel: podpisanie list intencyjny o utworzeniu klastra: „Polski Autobus Elektryczny – łańcuch dostaw dla elektromobilności”.**

Długość trasy w jedną stronę: 79 km.

Miesiąc: listopad 2016



## Doświadczenia z eksploatacji (4)

### Punkt ładowania: AGH Kraków

Zużycie energii\*) fiat Fiorino:

- trasa 79 km Tychy -> Kraków -> ok. 15.2 kWh, ok. 193 Wh/km,

Powrót:

- trasa 82 km Kraków -> Tychy -> ok. 13.4 kWh, ok. 164 Wh/km.



Wizytujący samochody elektryczne KOMEL, Wice Minister Energii, p. Michał Kurtyka.

Wysokość\*\*) nad poziomem morza:  
- Tychy, 259 m,  
- Kraków, 219 m,

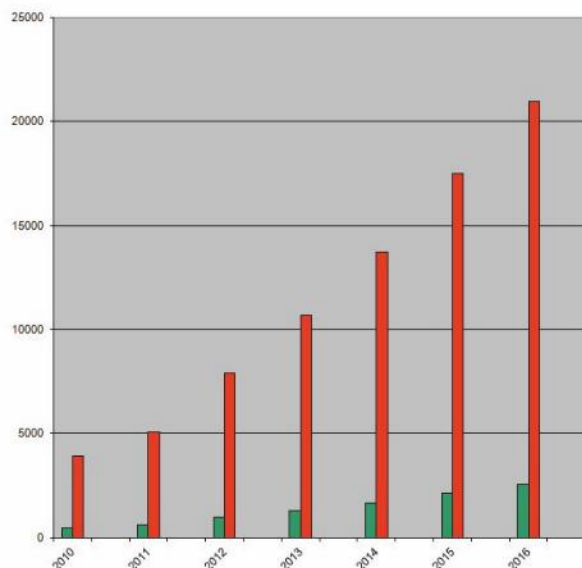
\* - jazda z czasowo włączanym ogrzewaniem

\*\* - Źródło: <http://www.dateandtime.info/>

# Doświadczenia z eksploatacji (5)



data	typ pojazdu	Peugeot Partner Electro		Peugeot Partner	
	ilość przejechanych km	emisja CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> ]	koszt energii [zł]	emisja CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> ]	koszt paliwa [zł]
2010	8.700	1.201	479	1.740	3.915
2011	11.250	1.553	619	2.250	5.063
2012	17.600	2.429	968	3.520	7.920
2013	23.757	3.278	1.307	4.751	10.691
2014	30.500	4.209	1.678	6.100	13.725
2015	38.900	5.368	2.140	7.780	17.505
2016	46.600	6.431	2.563	9.320	20.970



## Przyjęte założenia:

Samochód Peugeot Partner z silnikiem spalinowy zużywa średnio ok. 7-8 litrów benzyny na 100km, co generuje koszt ok. 45 zł i emisję CO<sub>2</sub> ok. 20kg (1 litr benzyny = 2.5kg CO<sub>2</sub>).

Ten sam samochód z napędem elektrycznym na przejazd 100 km zużyje ok. 13,8 kWh energii, co w warunkach polskich (ok. 92% energii elektrycznej pochodzi ze spalania węgla) spowoduje emisję ok. 13,8 kg CO<sub>2</sub> (1 kWh=1kg CO<sub>2</sub>). Koszt energii wyniesie ok. 5.5zł (1kWh=40gr).

Jest ok. 8 razy mniej, niż w przypadku kosztu benzyny.

# Doświadczenia z eksploatacji - podsumowanie

**W sumie, 4 samochody elektryczne KOMEL, od 2010 r. do 12.2017r. przejechały ponad 250 000 km.**



- Koszty zużytej energii elektr. wyniosły 16400 zł (50 gr/1kWh),
- Koszty paliwa płynnego wyniosłyby 92465 zł (4,5 zł/l),
- Dodatkowe koszty (uśrednione), związane z wymianą oleju, filtrów, klocków hamulcowych: 6550 zł,
- Wyemitowano by ponad 11,3 ton CO<sub>2</sub>.

Z paneli fotowolt. od 09.2014 do dziś, wyprodukowano 2320 kWh, co pozwoliło zaoszczędzić 930 zł.

**Oszczędności dla 250.000 km:**

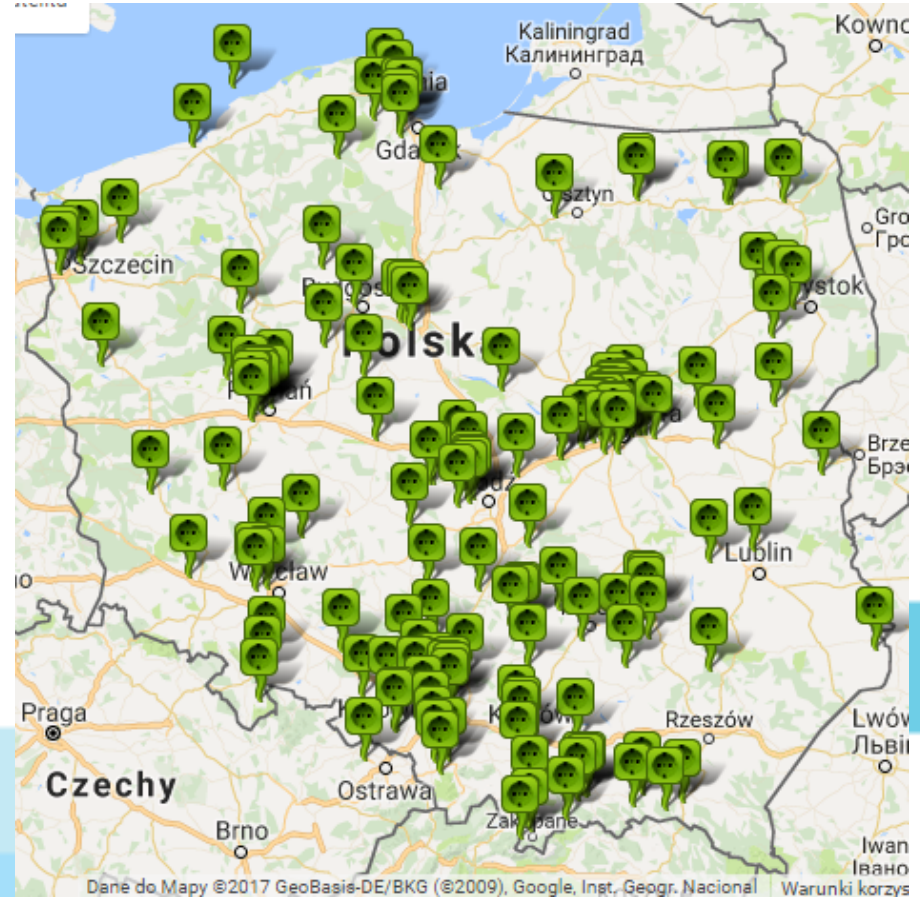
- zaoszczędzono prawie 84 000zł
- zredukowano ponad 12,5 tony CO<sub>2</sub>.

# Punkty ładowania w Polsce

**2012 r. – 61 punktów**



**2017 r. -161 punktów**



**5 lat, wzrost o 260%**

# Punkty ładowania w Polsce

Punkt ładowania samochodów elektrycznych TESLA.  
Lokalizacja: stacja Orlen, ul. Murckowski 22, Katowice.



**Brak ujednoczonych standardów  
dotyczących stacji ładowania**



**Dziękuję za uwagę**

zapraszamy na:

**[www.komel.katowice.pl](http://www.komel.katowice.pl)**

**Dane adresowe:**

**Instytut Napędów i Maszyn Elektrycznych KOMEL,**

**ul. Moniuszki 29, 41-209 Sosnowiec,**

**[info@komel.katowice.pl](mailto:info@komel.katowice.pl), tel. 32 258-20-41.**