

Energochłonność pojazdów elektrycznych



Mgr inż. Patryk Stasiak

<https://www.standard.co.uk/optimist/plug-it-in/electric-vehicle-cars-jargon-buster-terminology-b999427.html>

Plan prezentacji:

- Motywacja pojęcia badań
- Flota nowo zakupionych pojazdów elektrycznych
- Aktualna ocena energochłonności i ocena kierowców
- Metoda badawcza
- Obiekt badawczy
- Wstępne wyniki badań
- Wnioski i kierunki dalszych działań badawczych

1. Motywacja pojęcia badań



**ZAKŁAD KOMUNALNY
OPOLE**



1. Motywacja pojęcia badań



DZIENNIK USTAW RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

Warszawa, dnia 9 maja 2023 r.

Poz. 875

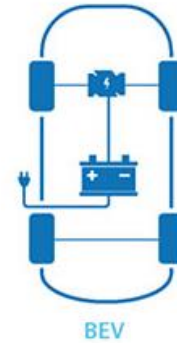
**OBWIESZCZENIE
MARSZAŁKA SEJMU RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ**

z dnia 10 marca 2023 r.

w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o elektromobilności i paliwach alternatywnych



Wielkości progowe udziału samochodów wykorzystujących tylko napęd elektryczny oraz rozwoju infrastruktury ładowania

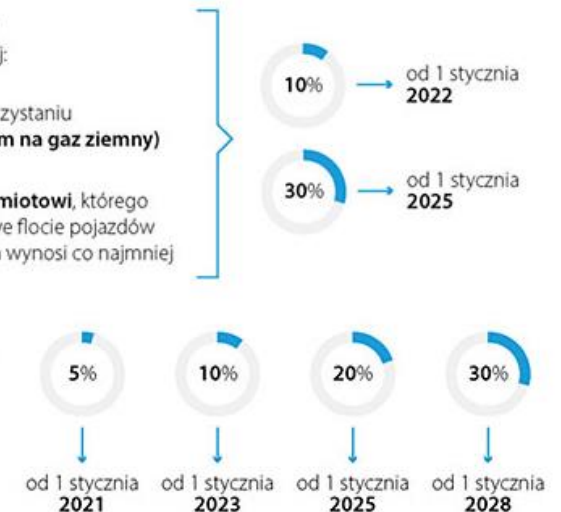


BEV we flocie pojazdów służbowych naczelnych i centralnych organów administracji państwowej (art. 34 ust. 1 i art. 68 ust. 1 UoE)



Jednostki samorządu terytorialnego (JST), w których liczba mieszkańców jest równa lub większa niż 50 tys. (art. 35–36 ust. 1 i 68 ust. 2–4 UoE)

- udział BEV we flocie użytkowanych pojazdów w obsługującym ją urzędzie wynosi co najmniej:
- wykonywanie zadań publicznych przy wykorzystaniu co najmniej (BEV lub samochodów z napędem na gaz ziemny)
- zleca wykonywanie zadań publicznych podmiotowi, którego udział BEV lub napędzanych gazem ziemnym we flocie pojazdów użytkowanych przy wykonywaniu tego zadania wynosi co najmniej
- zapewnia udział autobusów zeroemisyjnych w użytkowanej flocie pojazdów publicznego transportu zbiorowego



1. Motywacja pojęcia badań

PROGRAM **Mój elektryk**
Dofinansowanie dla przedsiębiorców,
samorządów i innych podmiotów instytucjonalnych

Jakie dopłaty do EV?

(Zapowiedź: uruchomienie naborów planowane w terminie kolejnych kilku tygodni)

FORMA FINANSOWANIA	Zakup / Leasing / Najem
BUDŻET	400 mln zł
KATEGORIA POJAZDU	M1
TYP	Zeroemisyjne
Maksymalna cena pojazdu	225 000 zł
Maksymalna wysokość dofinansowania	18 750 zł (brak wymaganego średniorocznego przebiegu) 27 000 zł (przy średniorocznym przebiegu wyższym niż 15 000 km)
KATEGORIA POJAZDU	N1, M2, M3
TYP	Zeroemisyjne
Maksymalna wysokość dofinansowania	50 000 zł (do 20% kosztów kwalifikowanych, brak wymaganego średniorocznego przebiegu) 70 000 zł (do 30% kosztów kwalifikowanych, przy średniorocznym przebiegu wyższym niż 20 000 km)
KATEGORIA POJAZDU	L1e-L7e
TYP	Zeroemisyjne
Maksymalna wysokość dofinansowania	4 000 zł



WebSupervisor | Deska rozdzielcza | Jednostek | Analizować | Zarządzanie | Ustawienia | Pomoc | Koszyk Krzysztof Europa/Warszawa | Tożsamość | Wyloguj się

Unit Detail | Device: Unit Detail | Online Help | Download User Guide | Send us feedback | About | API management

Opole S0 | Last Update: 2023-11-09 20:54:58

Engine state: Załadowany | Stan wyłącznika: ParaOper

397.0 kW Act power | 1500.0 RPM

Generator Values	Mains Values	Other Generator Values	Misc. Values
Gen freq: 50 Hz	Mains freq: 50 Hz	kWh (Import): 20714588 kWh	Ubat: 27.1 V
Pwr factor: 1	Mains PF: 0	Run hours: 80759 h	Cis.Olej: 4.2 Bar
Gen V L1-N: 235 V	Mains V L1-N: 236 V	kVAhours: 2243310	T.Olej: 97.9 °C
Gen V L2-N: 236 V	Mains V L2-N: 236 V	kVAhours: 3338756	Podcis Ssawa: 12.2 mBar
Gen V L3-N: 235 V	Mains V L3-N: 236 V	Load char: R	Q mains: 0 kVA
Gen V L1-L2: 409 V	Mains V L1-L2: 409 V	Gen curr L1: 552 A	P mains: 0 kW
Gen V L2-L3: 409 V	Mains V L2-L3: 409 V	Gen curr L2: 557 A	Object P: 397 kW
Gen V L3-L1: 411 V	Mains V L3-L1: 409 V	Gen curr L3: 598 A	Mains LChr: 0

Unit Information: Gen-set name: ? | Service time 1: 216 h | Other / Statistics: PulseCounter 1: 0

Comments (0/0)

2. Flota nowo zakupionych pojazdów elektrycznych

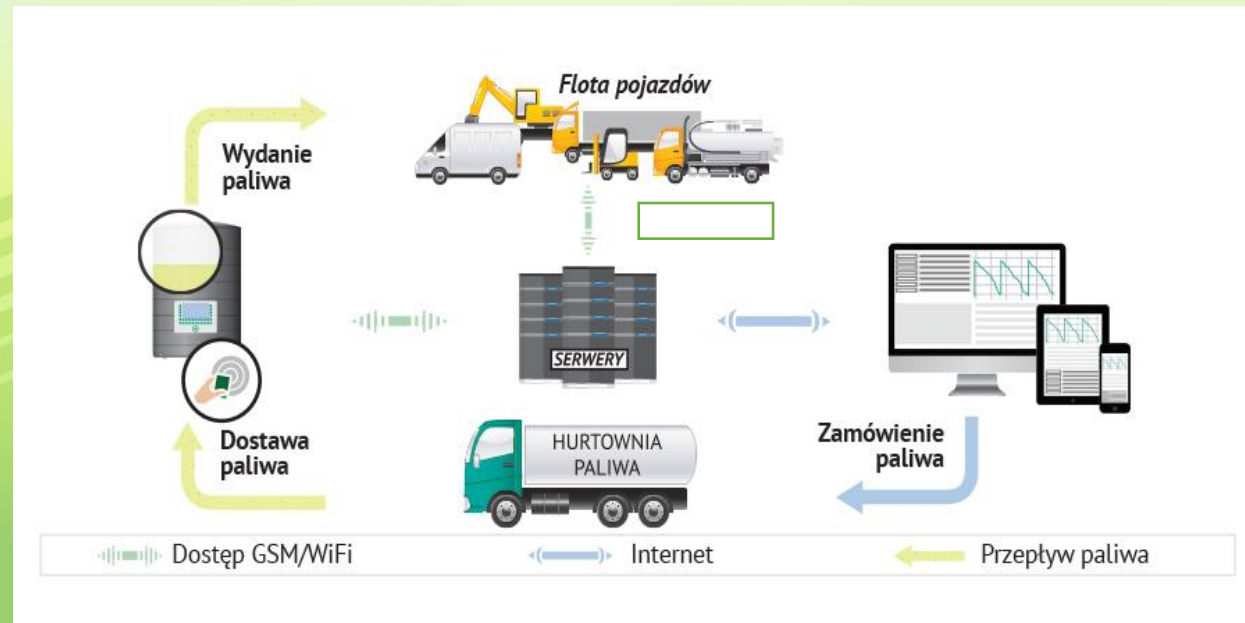
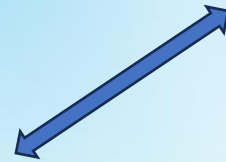
- 3 x Citroën e-Berlingo
- Opel Vivaro-E
- VW ID.4 Pro



3. Aktualna ocena zużycia paliwa w pojazdach i ocena kierowców

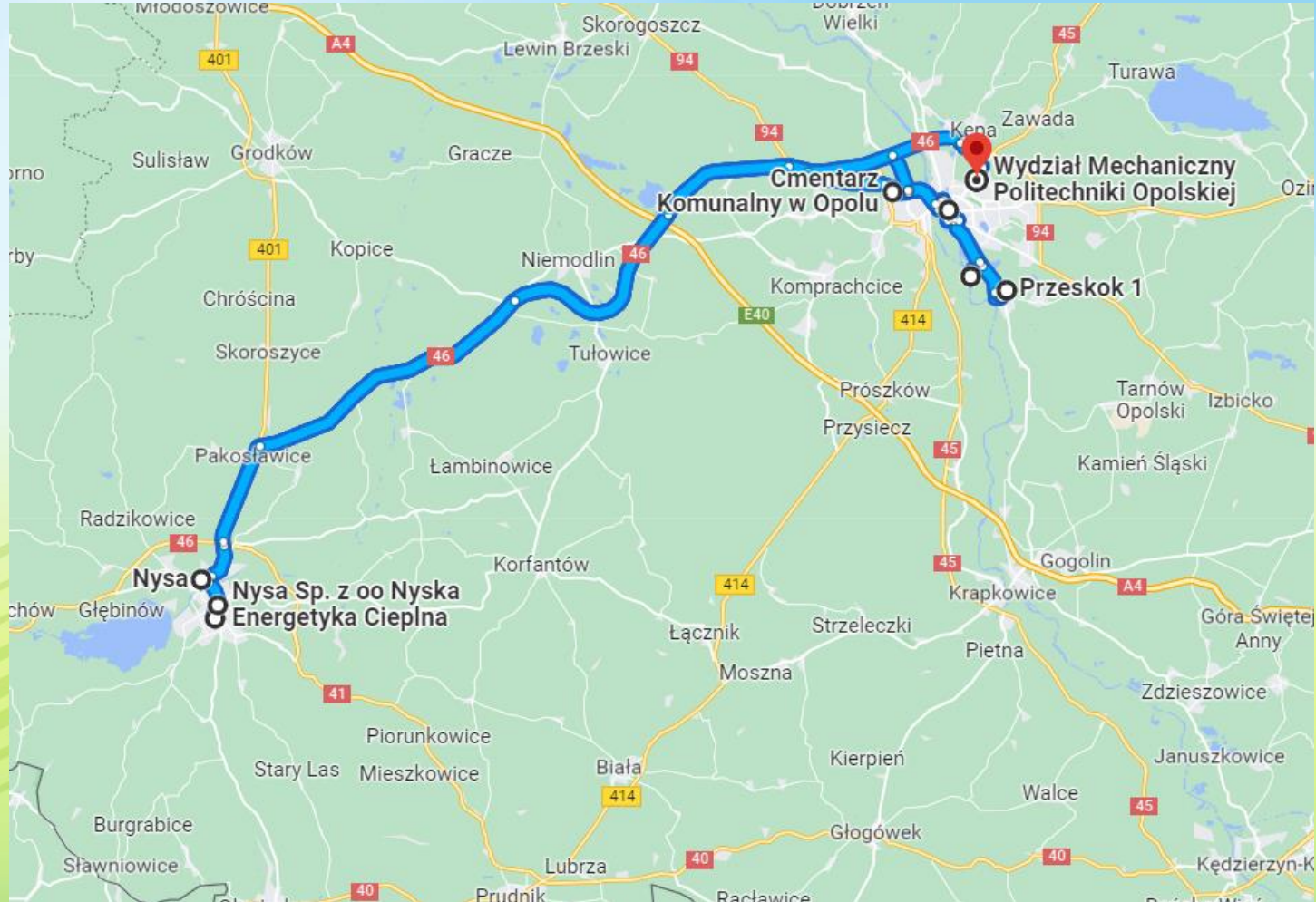
Parametr	Wartość
Łączny czas	163d:23h:59m
Łączny czas jazdy	27d:14h:29m
Czas pracy na postoju	2h:4m
Przejechany dystans	10937km
Łączny koszt paliwa	14748.95 PLN
Paliwo początkowe	213.8L
Paliwo końcowe	58.8L
Zużycie paliwa	3352.0L
Zużycie wg normy	0.0L
Zużycie na postoju	17.7L
Średnie zużycie	30.6L/100km
Średnie zużycie/h	
Norma zużycia	30.0L/100km
Średni koszt	1.35 PLN/km
Zatankowano	3197.0L
Ubyło	0.0L
Ilość tankowań	23
Ilość ubytków	0
Zużycie całościowe	3352.0L
Oszczędność	-
Przepał	70.9L

Czas biegu jałowego	10d:10h:25m
Czas biegu roboczego	17d:4h:4m
Zuż. na biegu jał.	925.7L
Zuż. na biegu rob.	2426.3L
Średnie zuż. na jał.	3.7L/h
Średnie zuż. na rob.	5.9L/h
Średnie zuż. na rob.	22.2L/100km
Koszt na biegu jałowym	4073.06 PLN



Renault ZOE ZE 40

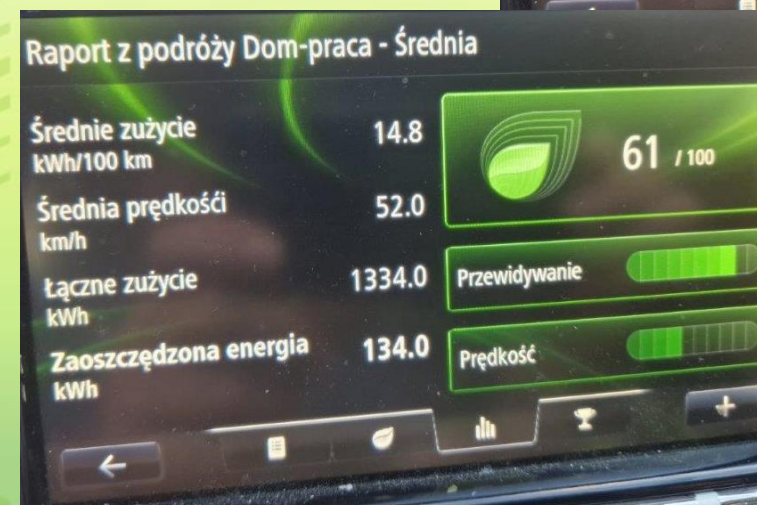
- 108 przejazdów
- łączny dystans 7850 km
- min. 5km max. 317km
- temp. Min -8° C, max 18 ° C
- okres 09-12.2022



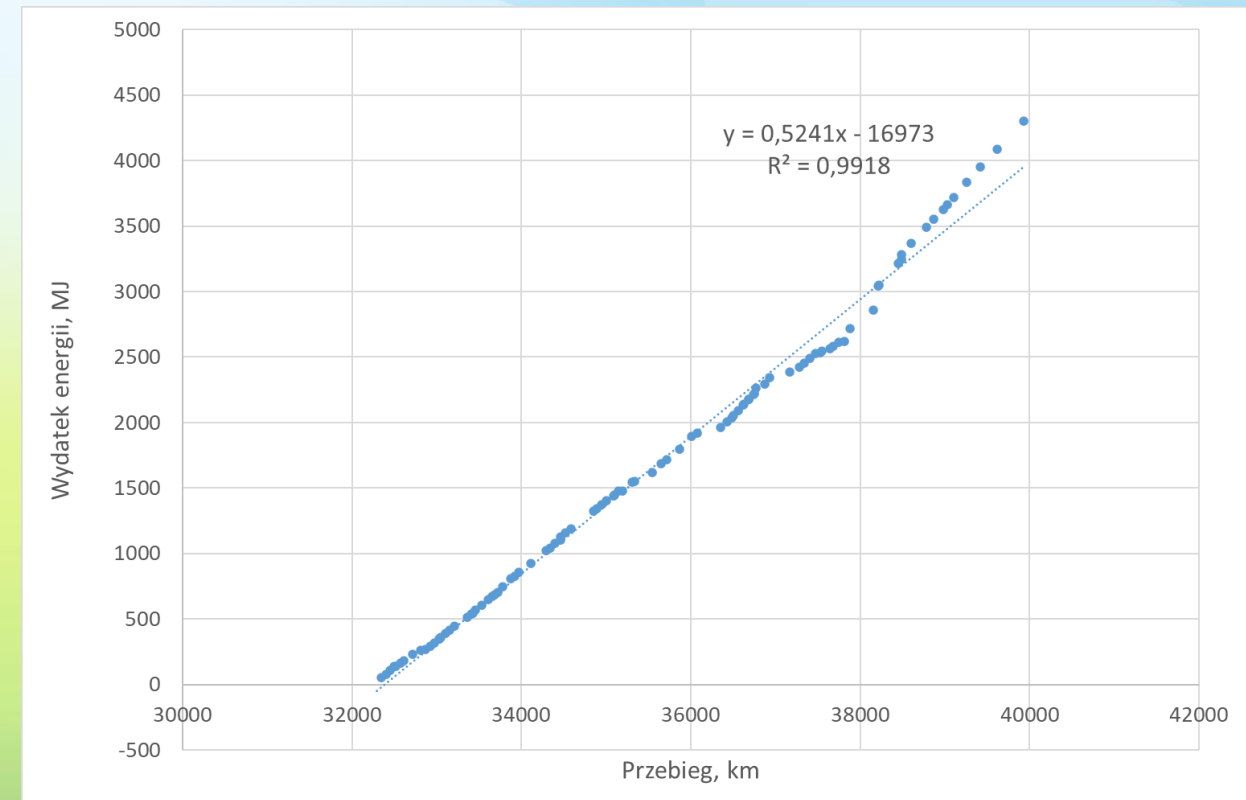
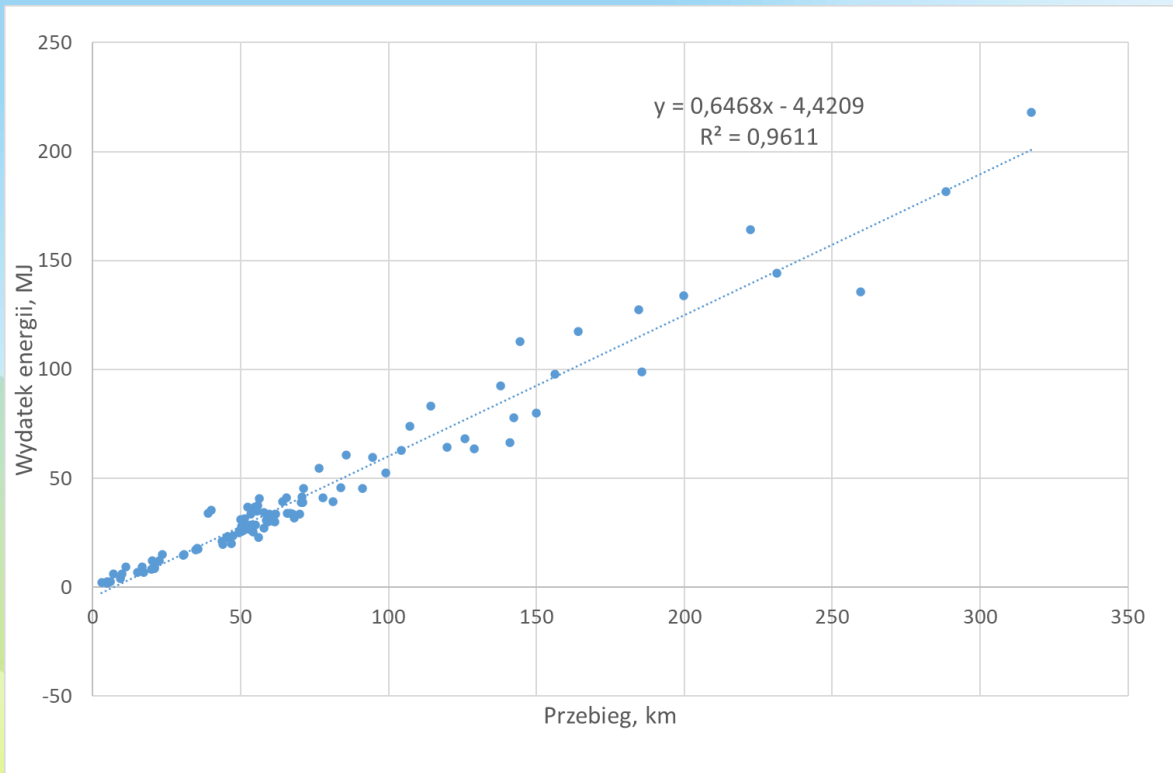
4. Obiekt badawczy

Renault ZOE ZE 40

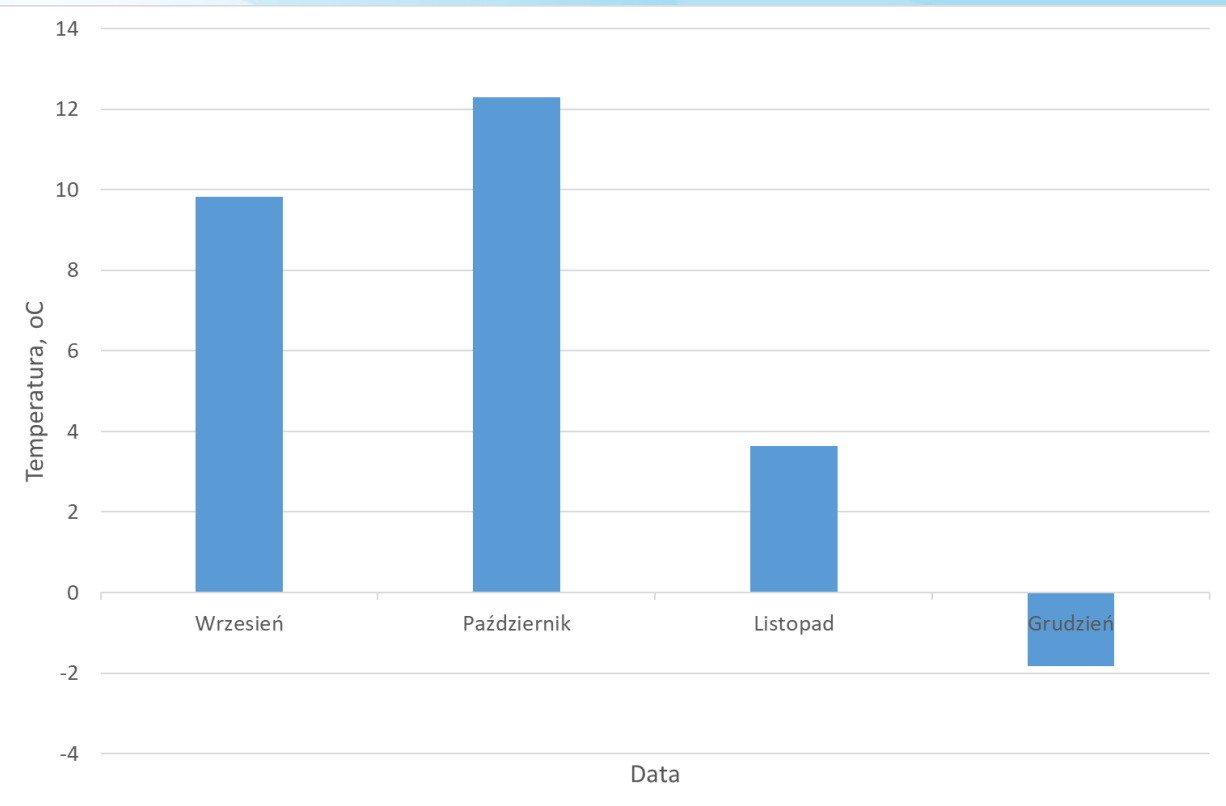
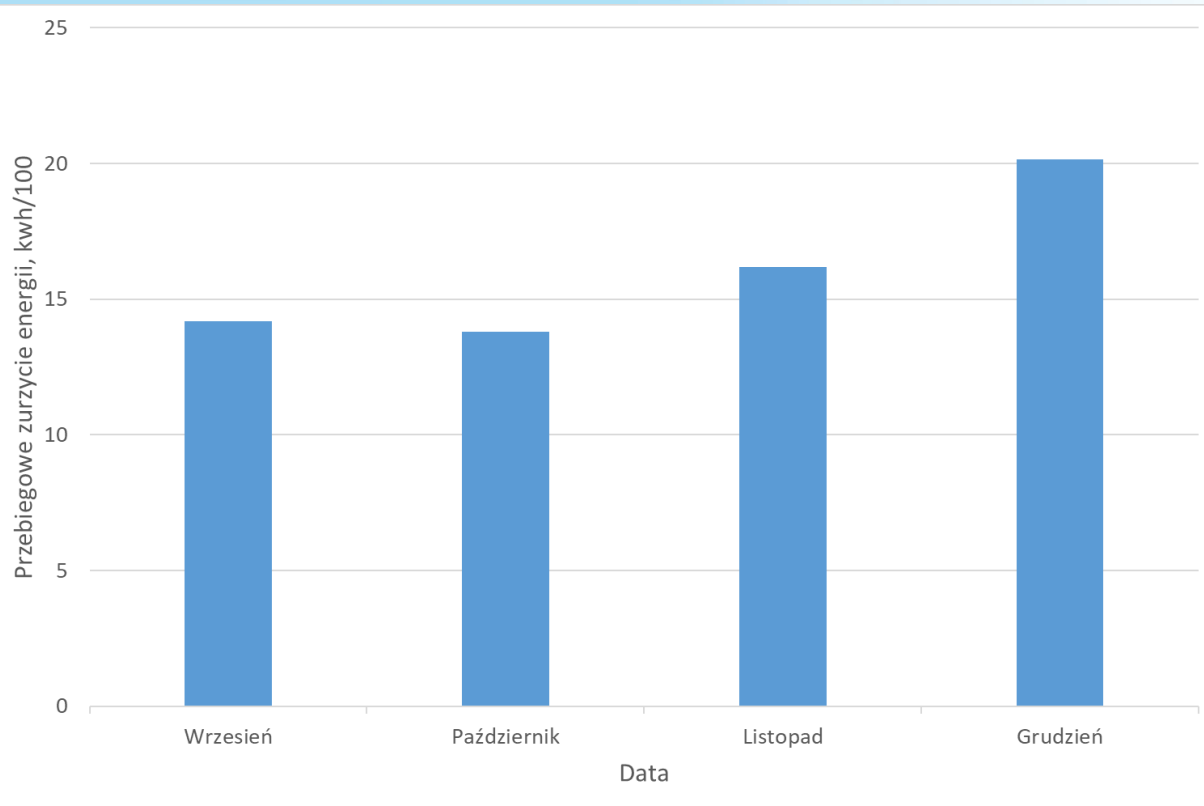
- Energia użytkowa = 42 kWh (łącznie 44,7 kWh)
- Konfiguracja = 96s2p
- Komórka = LGX E78
- Waga baterii = 326kg



Chwilowy i sumaryczny wydatek energii



6. Wstępne wyniki badań– wpływ temperatury zewnętrznej

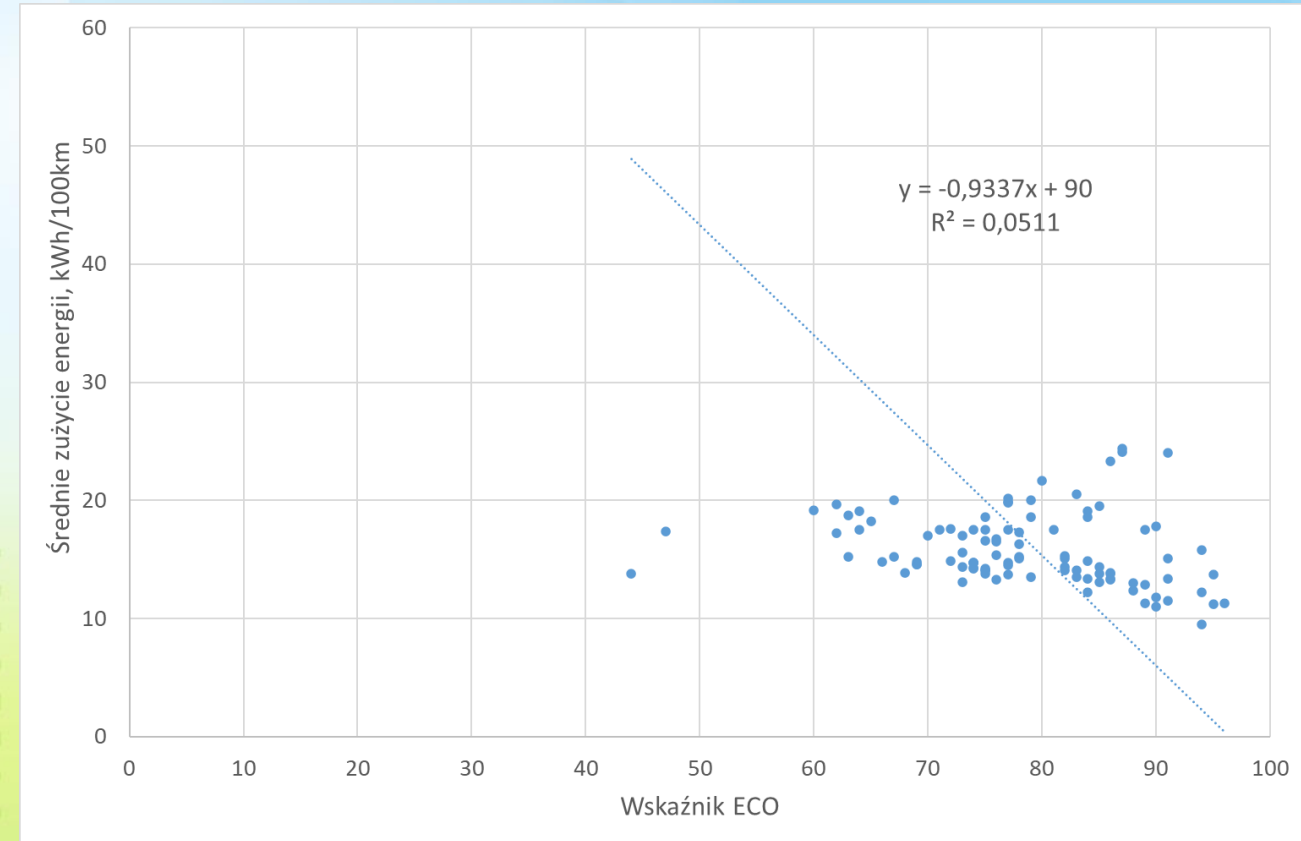
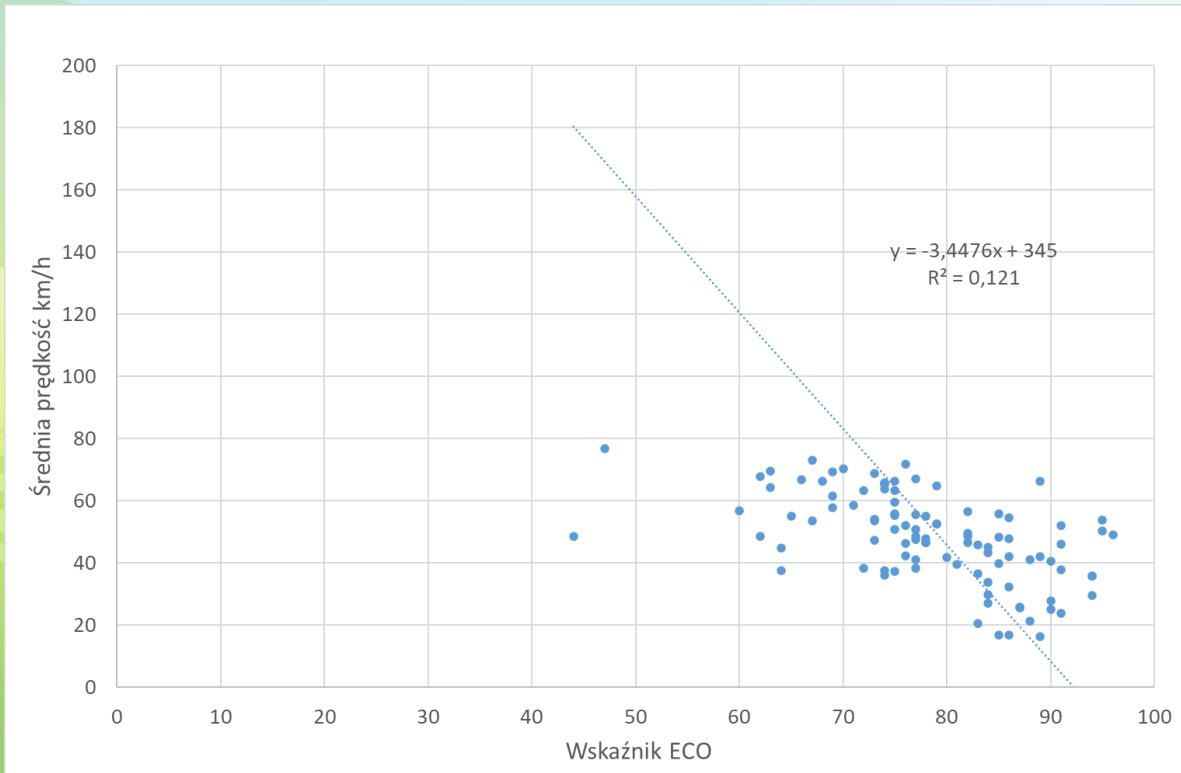


...jak bardzo temperatura wpływa na pojemność baterii (Renault ZOE ZE 40 (44kWh)).

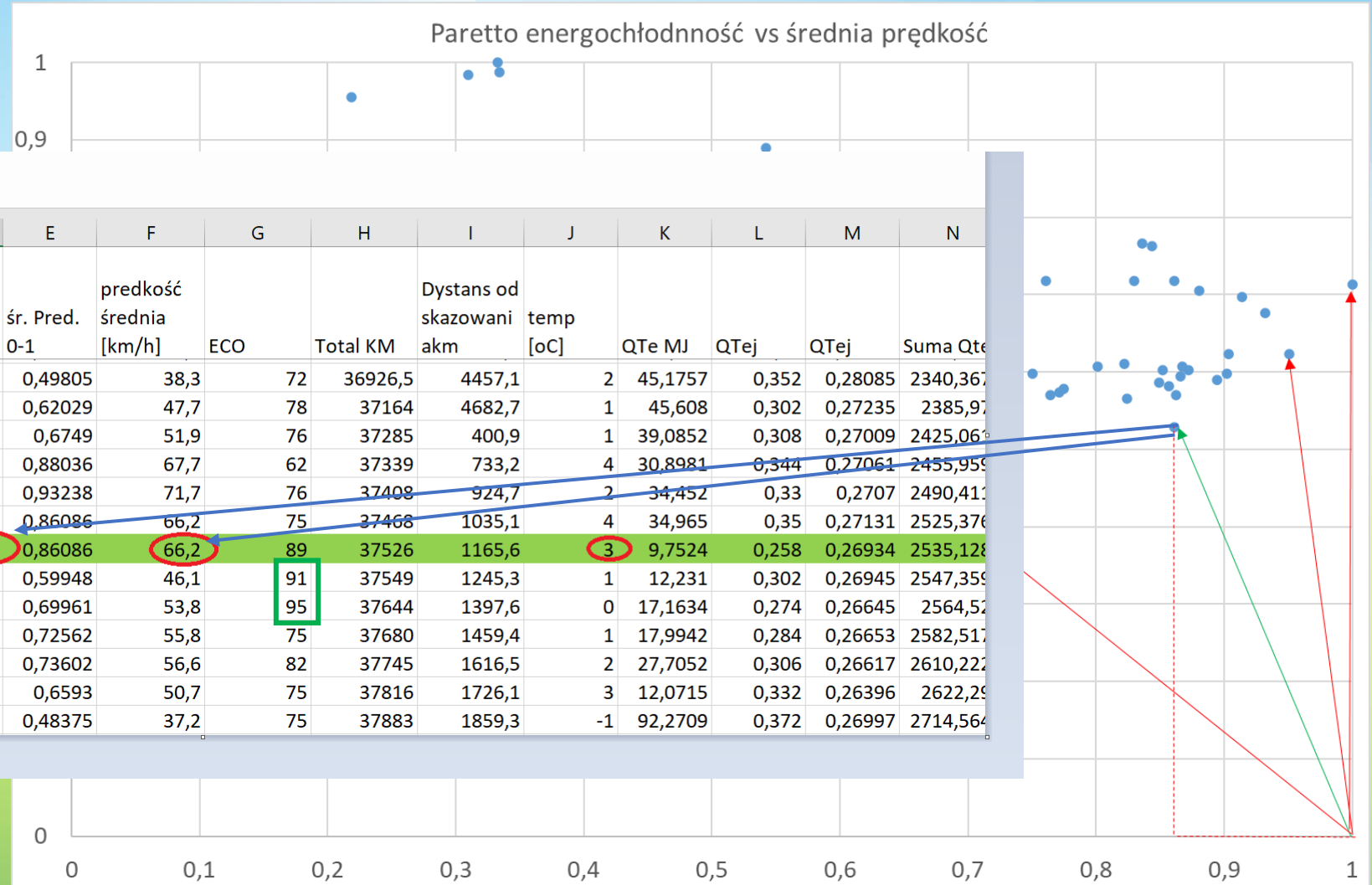
- -20°C: 60,2 % = 26,42 kWh
- -10°C: 84,2 % = 36,96 kWh
- 0°C: 90,4 % = 39,68 kWh
- 25°C: 100 % = 43,9 kWh
- 45°C: 102,1 % = 44,81 kWh



Średnie zużycie energii i średnia prędkość a wskaźniki oceny jazdy...

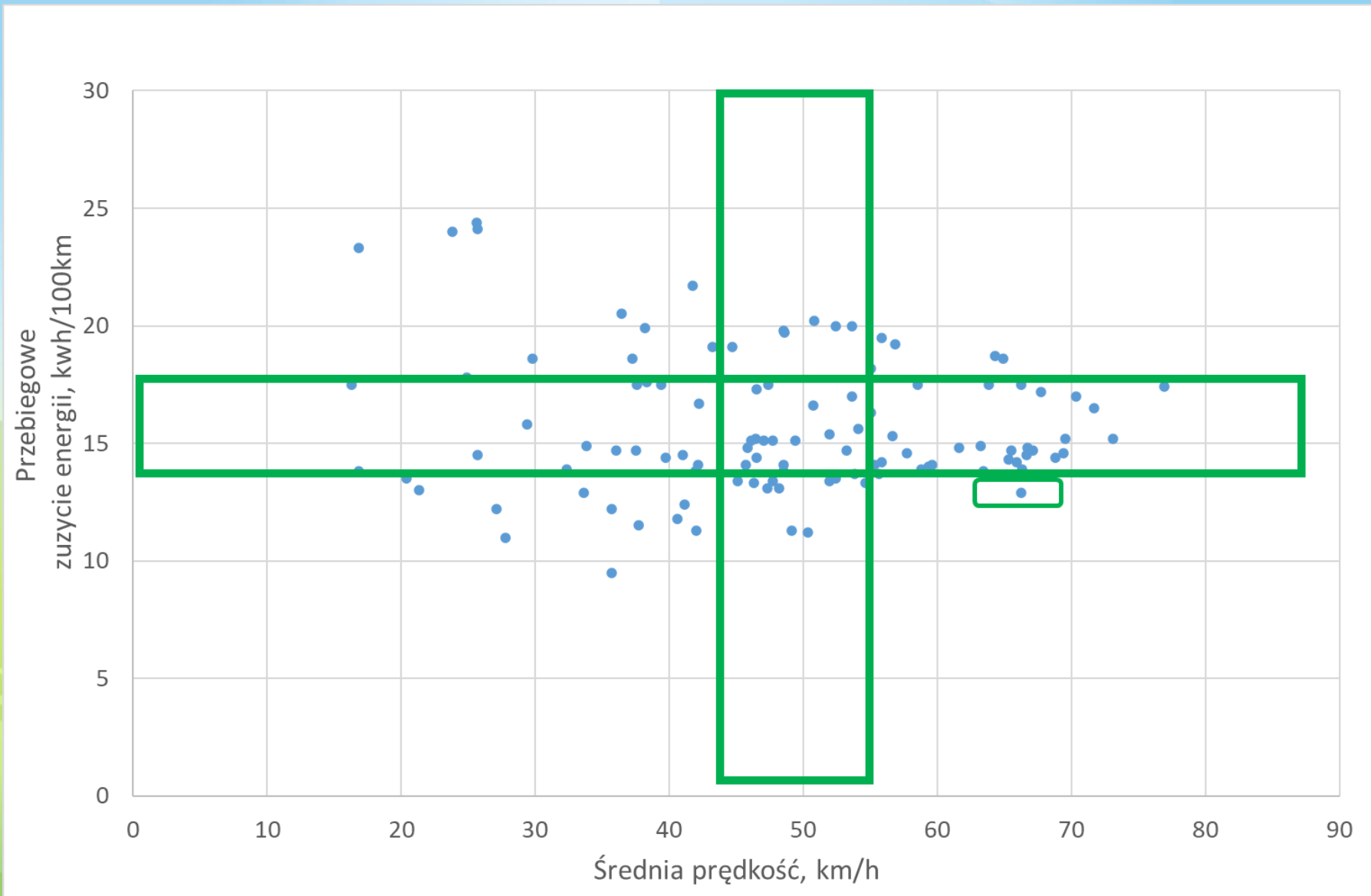


6. Wstępne wyniki badań – przejazd optymalny wg. Pareto

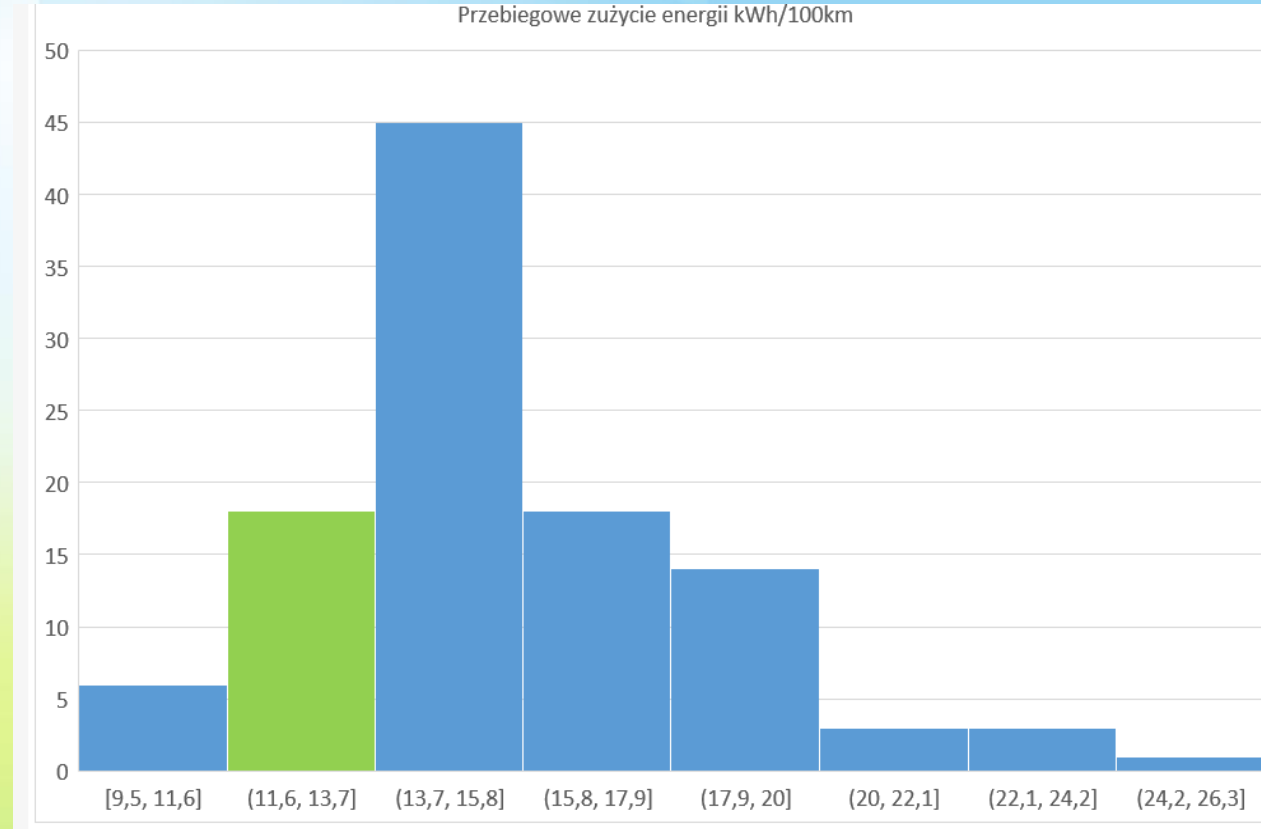
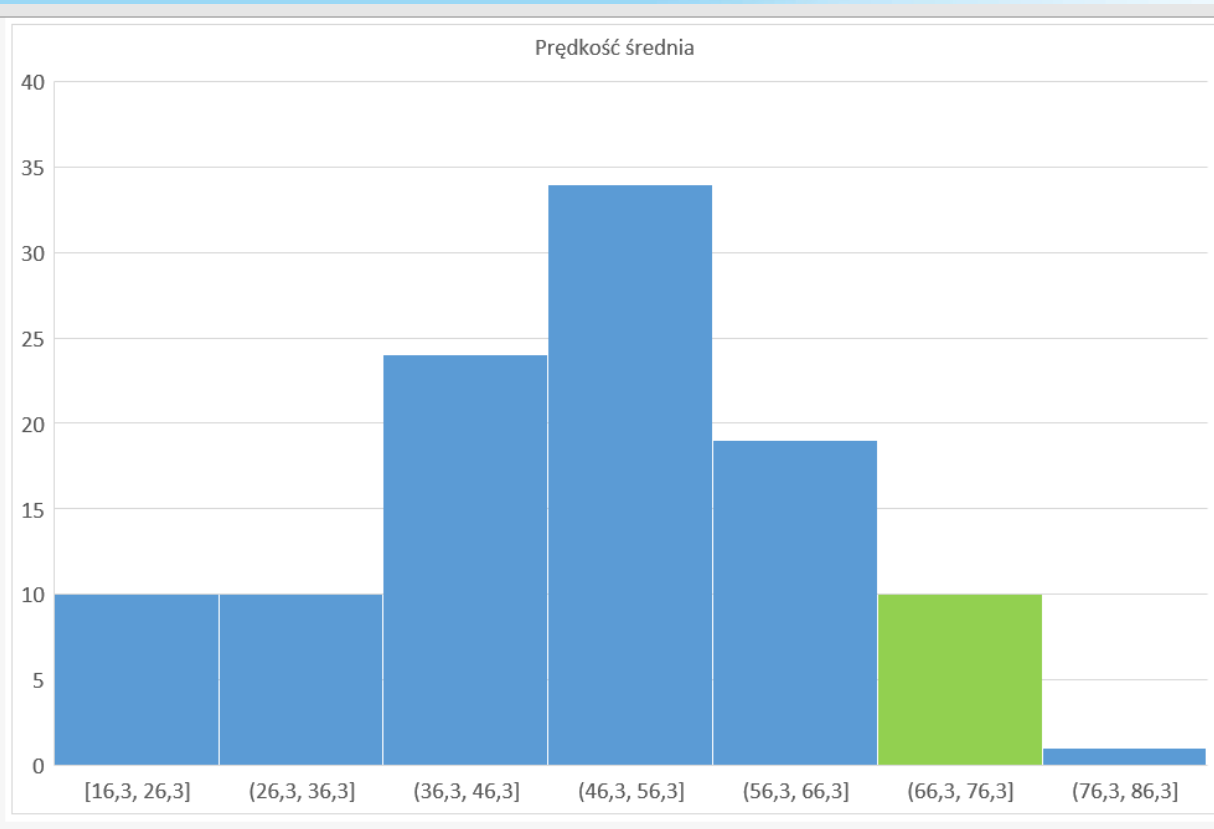


	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
	Data	dystans całkowity [km]	śr. Zużycie 1-0	zużycie średnie [kWh/100km]	śr. Pred. 0-1	predkość średnia [km/h]	ECO	Total KM	Dystans od skazowani akm	temp [oC]	QTe MJ	QTej	QTej	Suma Qte
31	22.11.2022	71,3	0,721311475	17,6	0,49805	38,3	72	36926,5	4457,1	2	45,1757	0,352	0,28085	2340,367
32	24.11.2022	83,9	0,618852459	15,1	0,62029	47,7	78	37164	4682,7	1	45,608	0,302	0,27235	2385,97
33	25.11.2022	70,5	0,631147541	15,4	0,6749	51,9	76	37285	400,9	1	39,0852	0,308	0,27009	2425,069
34	25.11.2022	49,9	0,704918033	17,2	0,88036	67,7	62	37339	733,2	4	30,8981	0,344	0,27061	2455,959
35	26.11.2022	58	0,676229508	16,5	0,93238	71,7	76	37408	924,7	2	34,452	0,33	0,2707	2490,411
36	26.11.2022	55,5	0,717213115	17,5	0,86086	66,2	75	37468	1035,1	4	34,965	0,35	0,27131	2525,376
37	27.11.2022	21	0,528688525	12,9	0,86086	66,2	89	37526	1165,6	3	9,7524	0,258	0,26934	2535,128
38	28.11.2022	22,5	0,618852459	15,1	0,59948	46,1	91	37549	1245,3	1	12,231	0,302	0,26945	2547,359
39	28.11.2022	34,8	0,56147541	13,7	0,69961	53,8	95	37644	1397,6	0	17,1634	0,274	0,26645	2564,52
40	28.11.2022	35,2	0,581967213	14,2	0,72562	55,8	75	37680	1459,4	1	17,9942	0,284	0,26653	2582,517
41	29.11.2022	50,3	0,62704918	15,3	0,73602	56,6	82	37745	1616,5	2	27,7052	0,306	0,26617	2610,222
42	29.11.2022	20,2	0,680327869	16,6	0,6593	50,7	75	37816	1726,1	3	12,0715	0,332	0,26396	2622,29
43	02.12.2022	137,8	0,762295082	18,6	0,48375	37,2	75	37883	1859,3	-1	92,2709	0,372	0,26997	2714,564

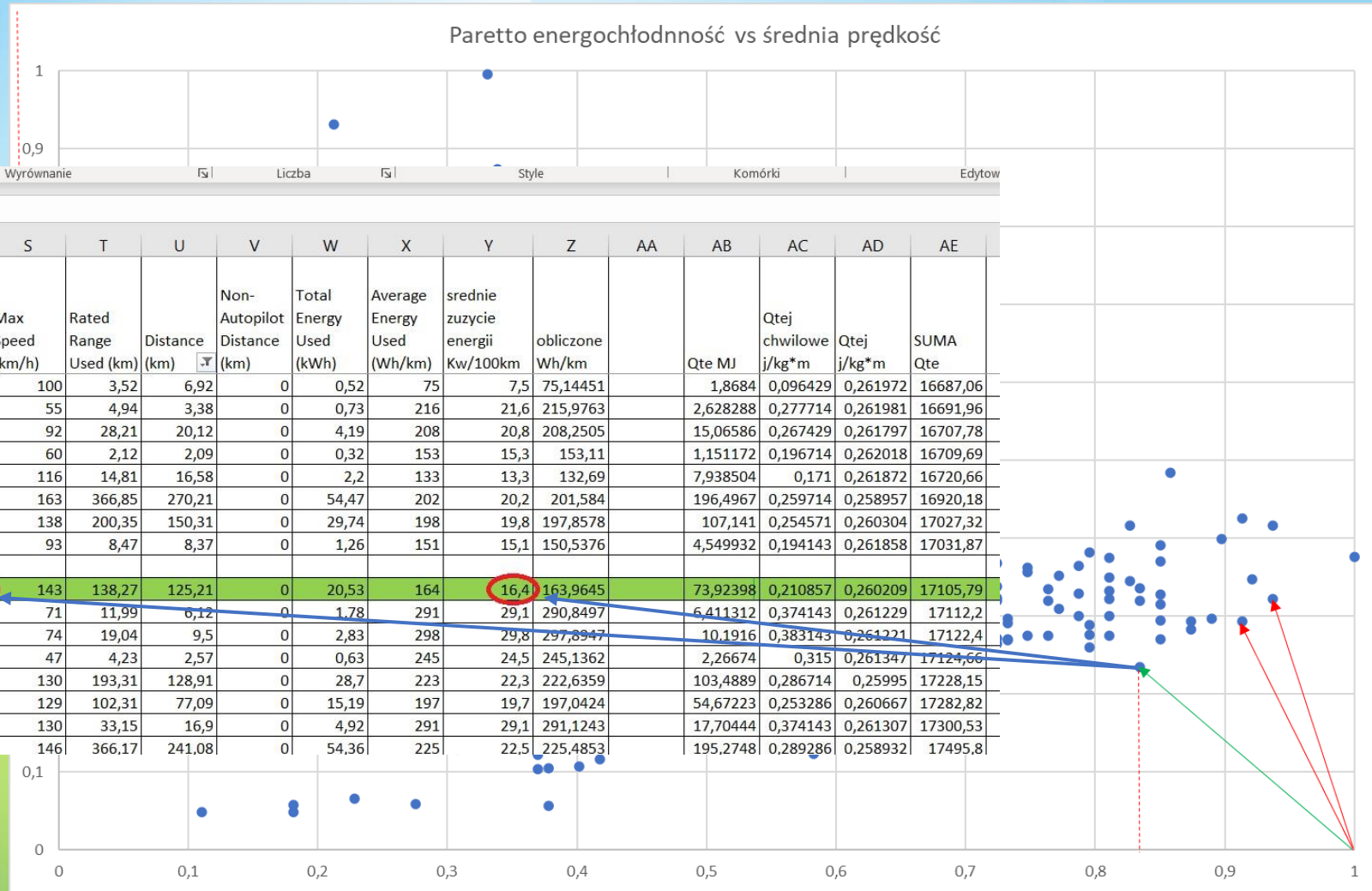
6. Wstępne wyniki badań – przejazd optymalny wg. Pareto



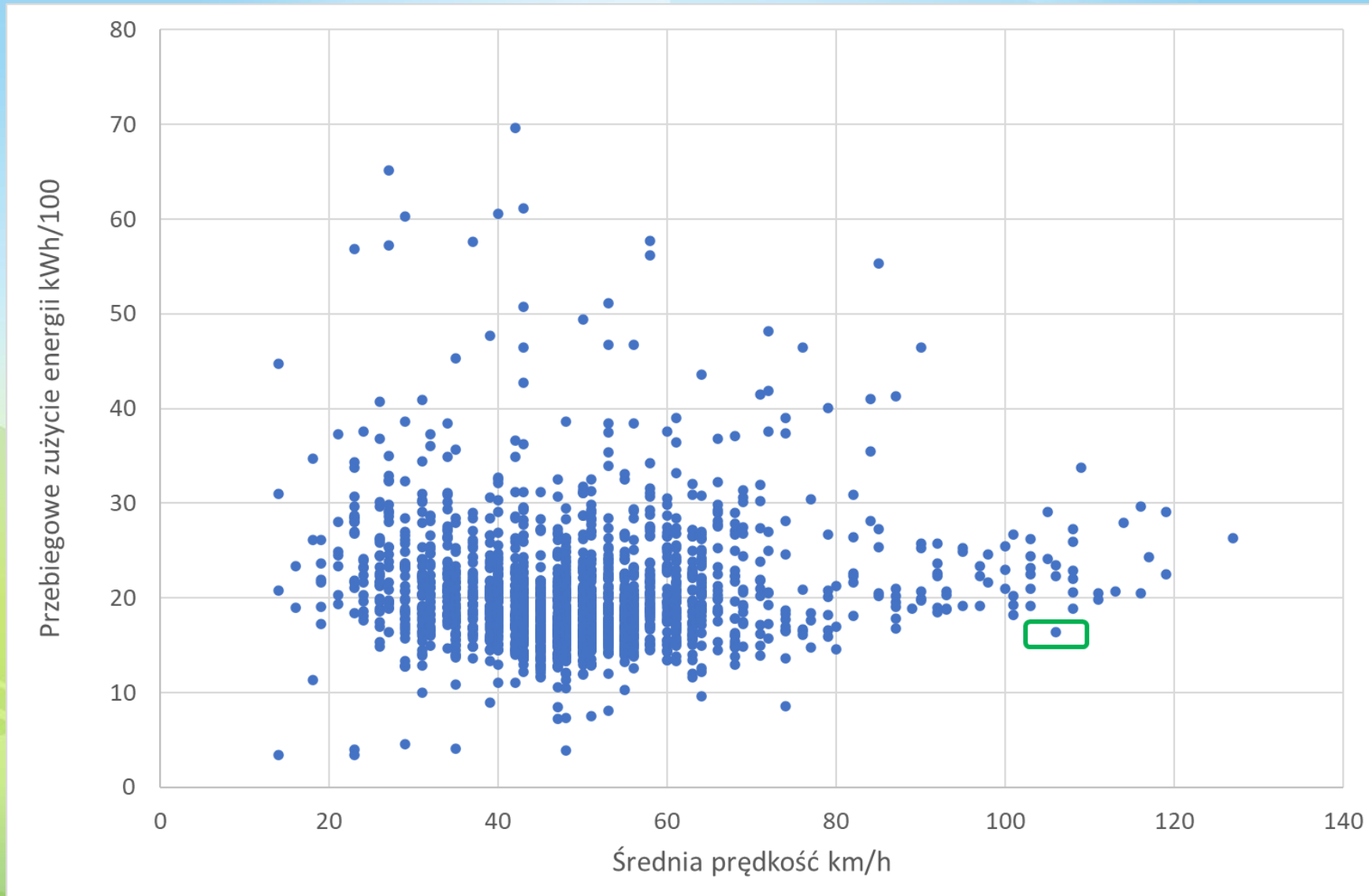
6. Wstępne wyniki badań – przejazd optymalny



6. Wstępne wyniki badań – przejazd optymalny wg. Pareto Dla Tesla MY



6. Wstępne wyniki badań – przejazd optymalny wg. Pareto



7. Wnioski i kierunki dalszych działań badawczych

- ✓ W badaniach wstępnych wykorzystano wielokryterialny sposób oceny przejazdów pod kątem minimalnego zużycia energii i najwyższej prędkości średniej.
- ✓ Dla ZOE najlepszy przejazd pod kątem Pareto ma przebiegowe zużycie energii równe 12,9 kWh/100km i średnią prędkość równą 66,2 km/h.
- ✓ Dla Tesli najlepszy przejazd pod kątem Pareto ma przebiegowe zużycie energii równe 16,4 kWh/100km i średnią prędkość równą 106 km/h.
- ✓ - Pojazdy te mają inny profil użytkowania - ZOE trasy podmiejskie i miasto a Tesla poruszała się głównie po trasach szybkiego ruchu i autostradach.
- ✓ Chcąc ocenić kierowców nie wolno kierować się wskazaniem „ECO” – brak korelacji.
- ✓ W dalszych badaniach będziemy poszukiwać uniwersalnego wskaźnika oceny jazdy kierowców opartego na wskaźniku energochłonności jednostkowej.
- ✓ Oprócz Pareto można zastosować inne sposoby oceny wielokryterialnej przejazdów takich jak Ważona Suma Kryteriów (WSK), Analiza Hierarchiczna (AHP), Analiza Skalarowa (MDS)