

*REGIONY – JAKO GŁÓWNY BENEFICJENT  
SYSTEMU TRANSPORTU MAŁYMI SAMOLOTAMI  
Biała Podlaska, 22 X 2009*

# KONCEPCJA FUNKCJONOWANIA SYSTEMU TRANSPORTU MAŁYMI SAMOLOTAMI W POLSCE

**Analiza celowości i wykonalności**

**Alfred Baron**

**Instytut Lotnictwa**



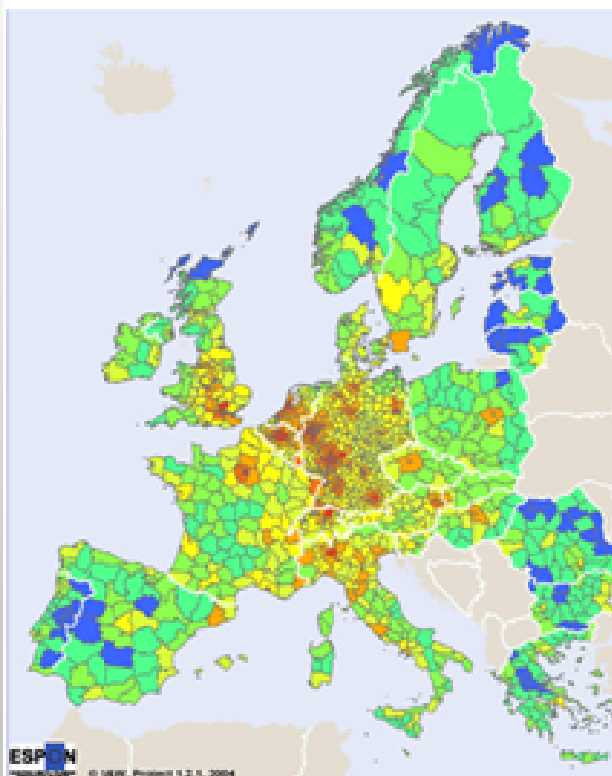
## Główny cel wprowadzenia STMS w Polsce

Zastąpienie w podróżach międzyregionalnych samochodów osobowych **bardziej ekologicznymi, bezpieczniejszymi i ekonomiczniejszymi** małymi samolotami, a tym samym udostępnienie szybkiego środka transportu regionom peryferyjnym.

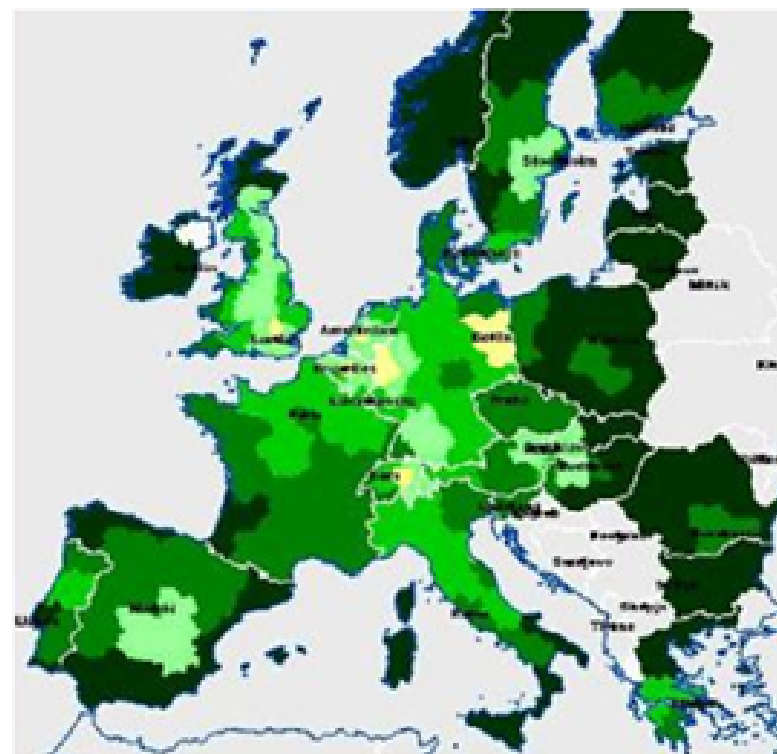
## Pytania na które należy odpowiedzieć

- Jaki jest w Polsce ruch samochodowy na dalekich trasach i jakie stąd może wynikać potencjalne zapotrzebowanie na małe samoloty?
- Co przemawia za tym, aby zastąpić samochód małym samolotem w podróżach międzyregionalnych ?
- Dlaczego, aktualnie, koszty podróży małym samolotem znacznie przewyższają koszty podróży samochodem osobowym ?
- Jakie są realne możliwości zrównania kosztów transportowych samochodu osobowego i małego samolotu?
- Jakie należy rozwiązać problemy, aby stworzyć warunki do wdrożenia w Polsce Systemu Transportu Małymi Samolotami?

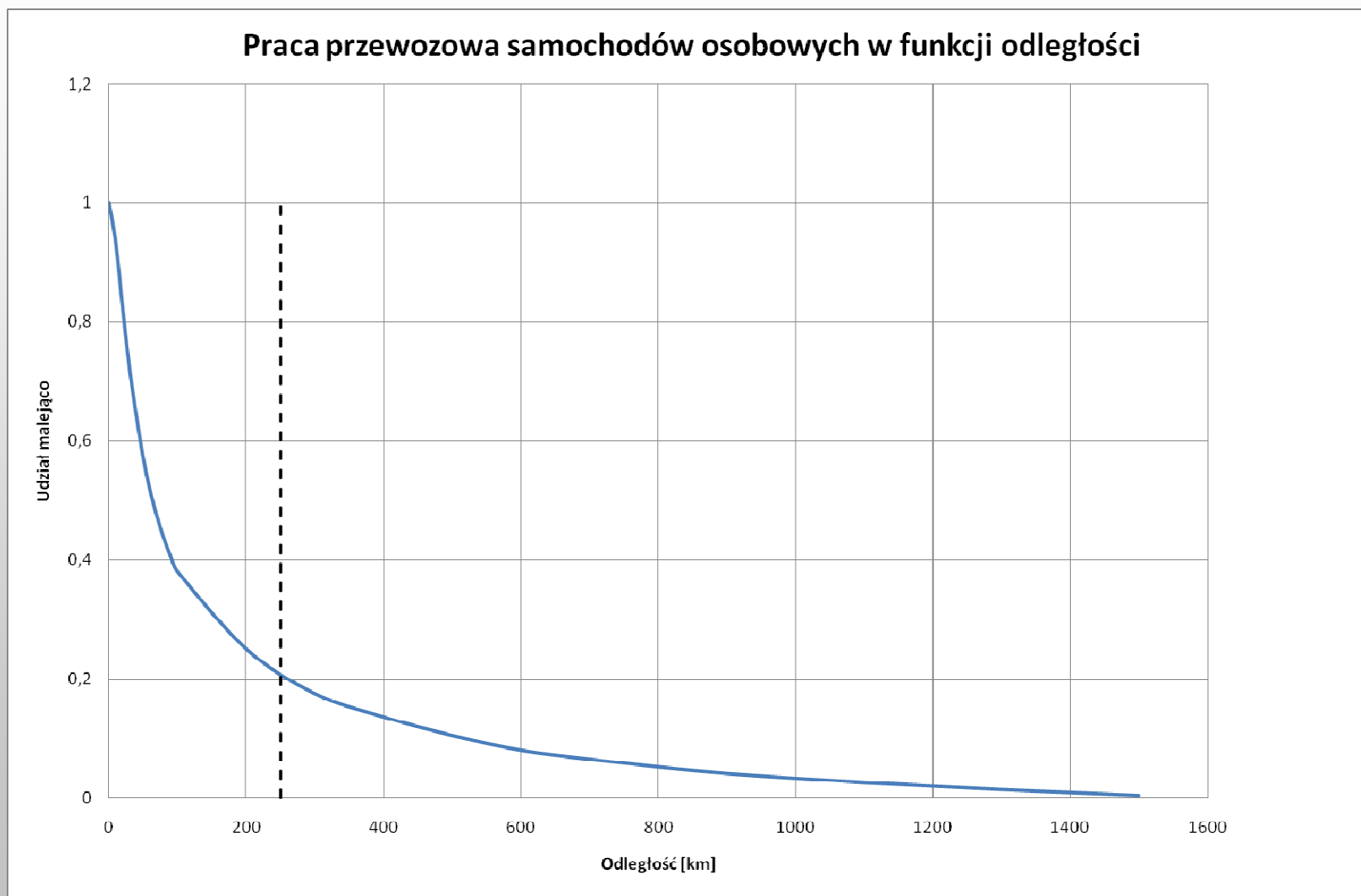
### DOSTĘPNOŚĆ DO ŚRODKÓW TRANSPORTU W EUROPIE



Dostępność do sieci komunikacyjnej



Podróże służbowe samochodami osobowymi w pas.km



## Praca przewozowa samochodów osobowych w Polsce

1	Ilość samochodów osobowych	14 mln
2	Przeciętny przebieg roczny	10000 km
3	Przeciętne wykorzystanie miejsc	1,4 pasażera
4	Roczna praca przewozowa samochodu	14000 pkm
	Roczna praca przewozowa wszystkich samochodów	196 mld pkm
	<b>Roczna praca przewozowa realizowana samochodami osobowymi powyżej 200 km</b>	<b>39,2 mld pkm</b>
	Z tego podróże służbowe – 20%	7,84 mld pkm

# Struktura środków transportu i prognozowanie potrzeb na małe samoloty w UE

## EPATS CARS - PLANES SHIFT PROGNOSIS

The results of EPATS study (European Personal Air Transportation System) show, that there is a real opportunity to shift a substantial part of long distance passengers trips by personal car to small aircraft transportation system and that the potential demand for EPATS aircraft in 2020th could reach 100000 units.

Table 10-1 EPATS aircraft number.

Airplanes (4-19 pax)	Fleet	Flights per year
Piston's	49800	23 000 000
Turboprop	16 000	16 000 000
Jets	24 000	4 000 000
<b>Total</b>	<b>89 000</b>	<b>43 000 000</b>

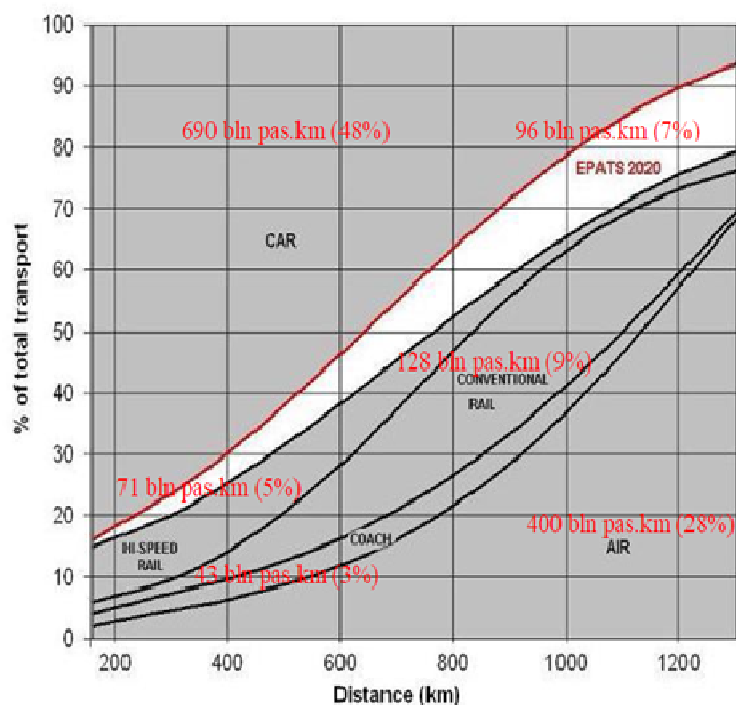
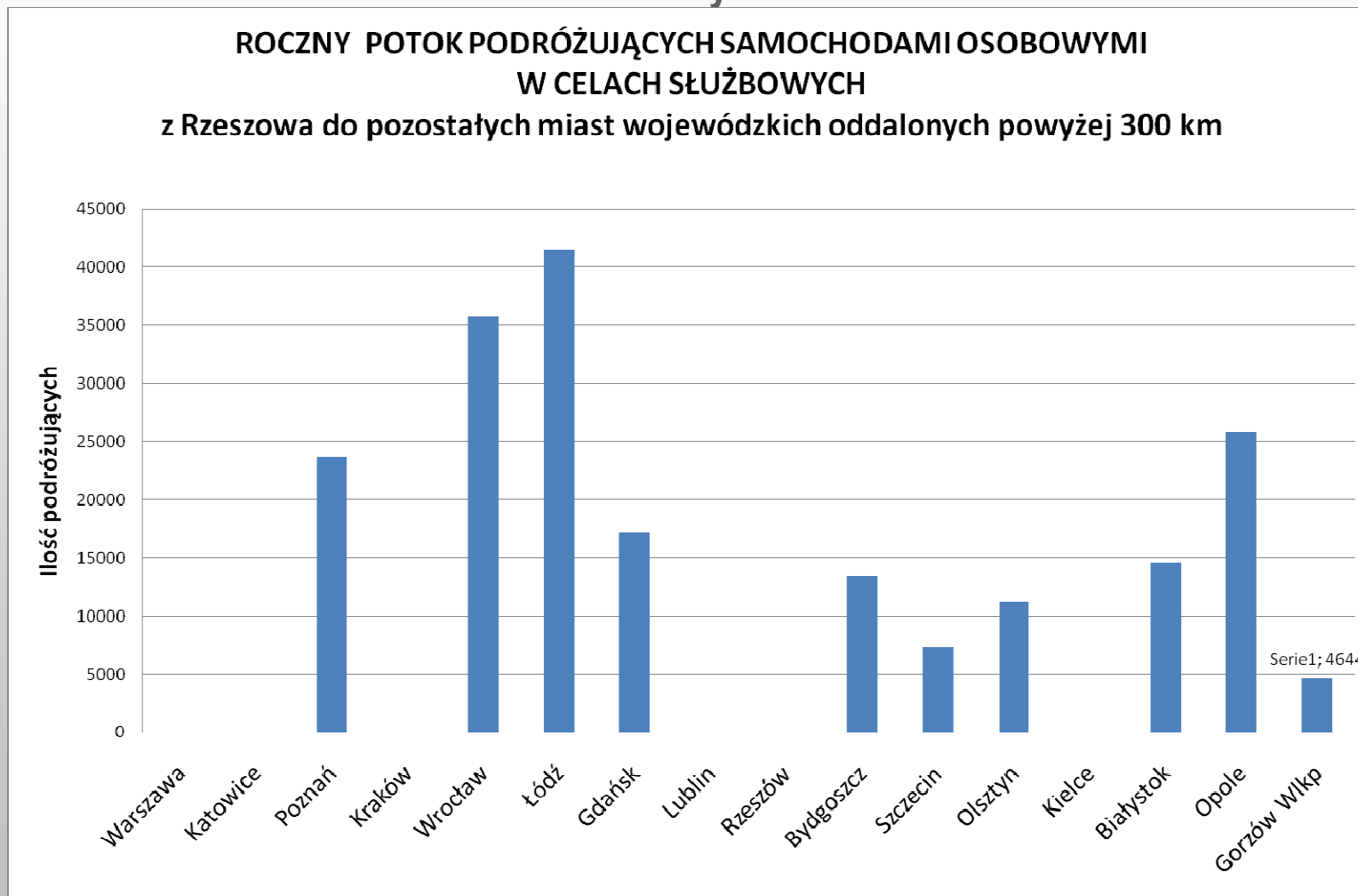


Fig. 10-2 Vision 2020 of modal split for interregional trips in Europe.

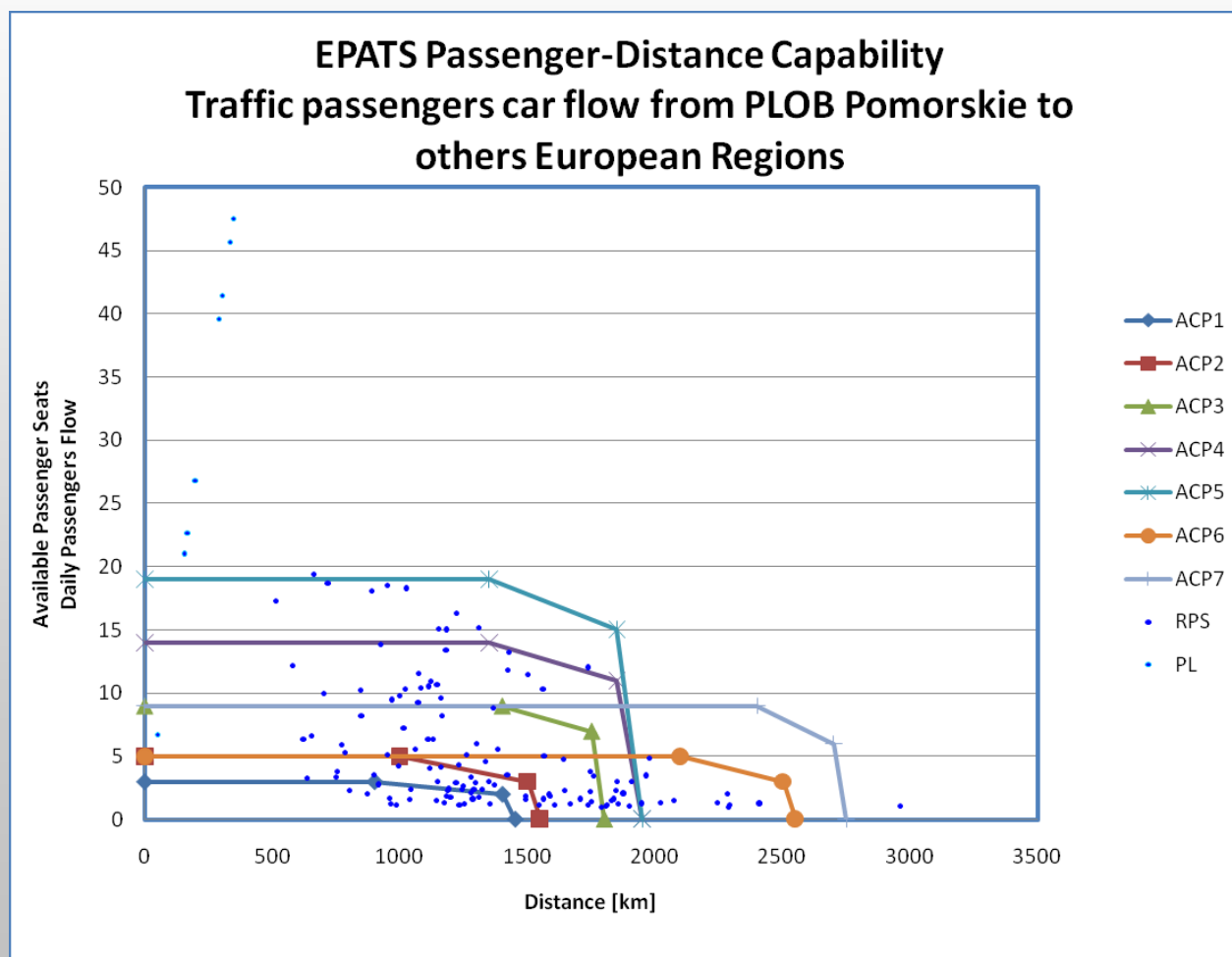
### Międzyregionalne potoki podróżujących Przykład





### Międzyregionalne potoki podróżujących Przykład

Przykład potoków pasażerskich podróżujących samochodami z województwa Pomorskiego do innych regionów Kraju i UE na tle zdolności przewozowej samolotów STMS



### Porównanie charakterystyk transportowych samochodu osobowego i samolotu o porównywalnej pojemności

PORÓWNANIE PARAMETRÓW TRANSPORTOWYCH SAMOCHODÓW I SAMOLOTÓW O PORÓWNYWALNEJ MASIE KONSTRUKCJI								
PARAMETRY	SAMOCHODY			SAMOLOTY				
	Citroen C4	Citroen C5	Renauld Espace	Tłokowe			Turbośmi głowe	Odrzutowe
				Velocity RG Diesel	Diamond DA-42	Seneca V	Epic Dynasty	Eclipse
								
Ilość miejsc	1+4	1+4	1+4	1+4	1+3	1+5	1+5	1+5
Moc silnika [KM]	110	143	245	160	2x130	2x220	1200	2x200 daN
<b>Masa konstrukcji [kg]</b>	<b>1200</b>	<b>1578</b>	<b>1770</b>	<b>810</b>	<b>1260</b>	<b>1592</b>	<b>1845</b>	<b>1630</b>
Max masa dopuszczalna [kg]	1732	2183	2545	1310	1785	2154	3314	2719
Prędkość maksymalna [km/h]	194	210	225	310	359	300	630	685
Przeciętna prędkość na trasie [km/h] (1)	65	65	65	280	304	280	580	620
Zużycie paliwa na trasie wg instrukcji [l/100 km] (2)	7,1	8,5	12,2	7	13,2	28	38	50
Przeciętne statystyczne zużycie paliwa na trasie [l/100] (3)	10,5	11,5	15	8	14,5	30	41	54
Efektywne przeciętne statystyczne zużycie paliwa [l/100 km] (4)	12,1	13,2	17,3	8	14,5	30	41	54
Przeciętne napelnienie - ilość pasażerów (5)	1,5	1,5	2	3	2,2	3,8	3,8	3,8
<b>Efektywne statyczne zużycie paliwa na 1 pkm [l/100 pas.km]</b>	<b>8,1</b>	<b>8,8</b>	<b>8,6</b>	<b>2,7</b>	<b>6,6</b>	<b>7,9</b>	<b>10,8</b>	<b>14,2</b>
Żywotność [lata]	15	15	15	35	35	35	35	35
Przeciętny przebieg roczny [km] (5)	10000	10000	10000	308000	334400	308000	638000	682000

### Cztero-miejscowe samoloty śmigłowe operujące na rynku usług aéro-taxi (zagraniczne) i polskie samoloty oczekujące na wdrożenie

#### *Zagraniczne*

**Cirrus CR22**



**Diamond  
Da42**



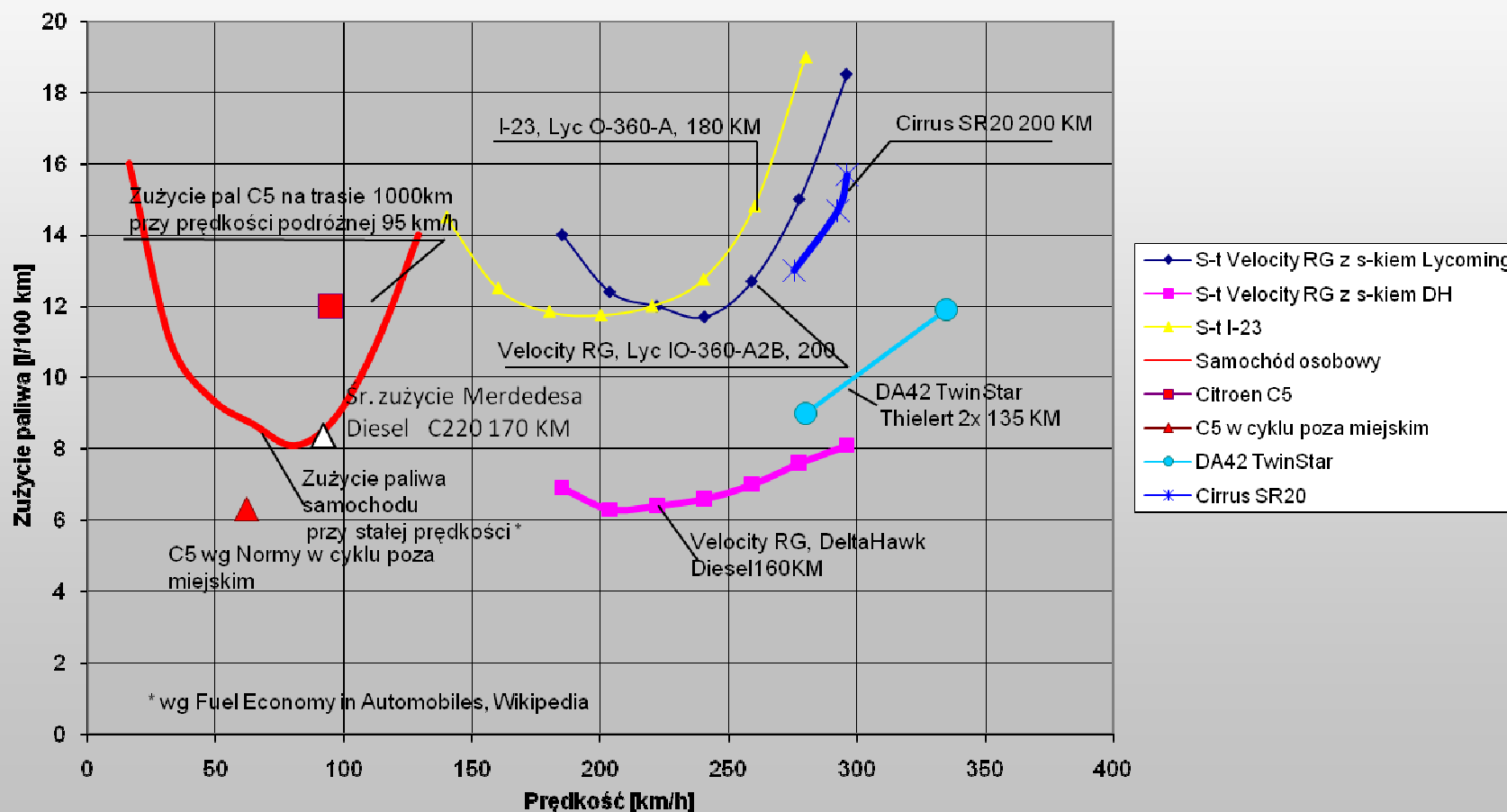
#### *Polskie*

**I-23  
„Manager”**

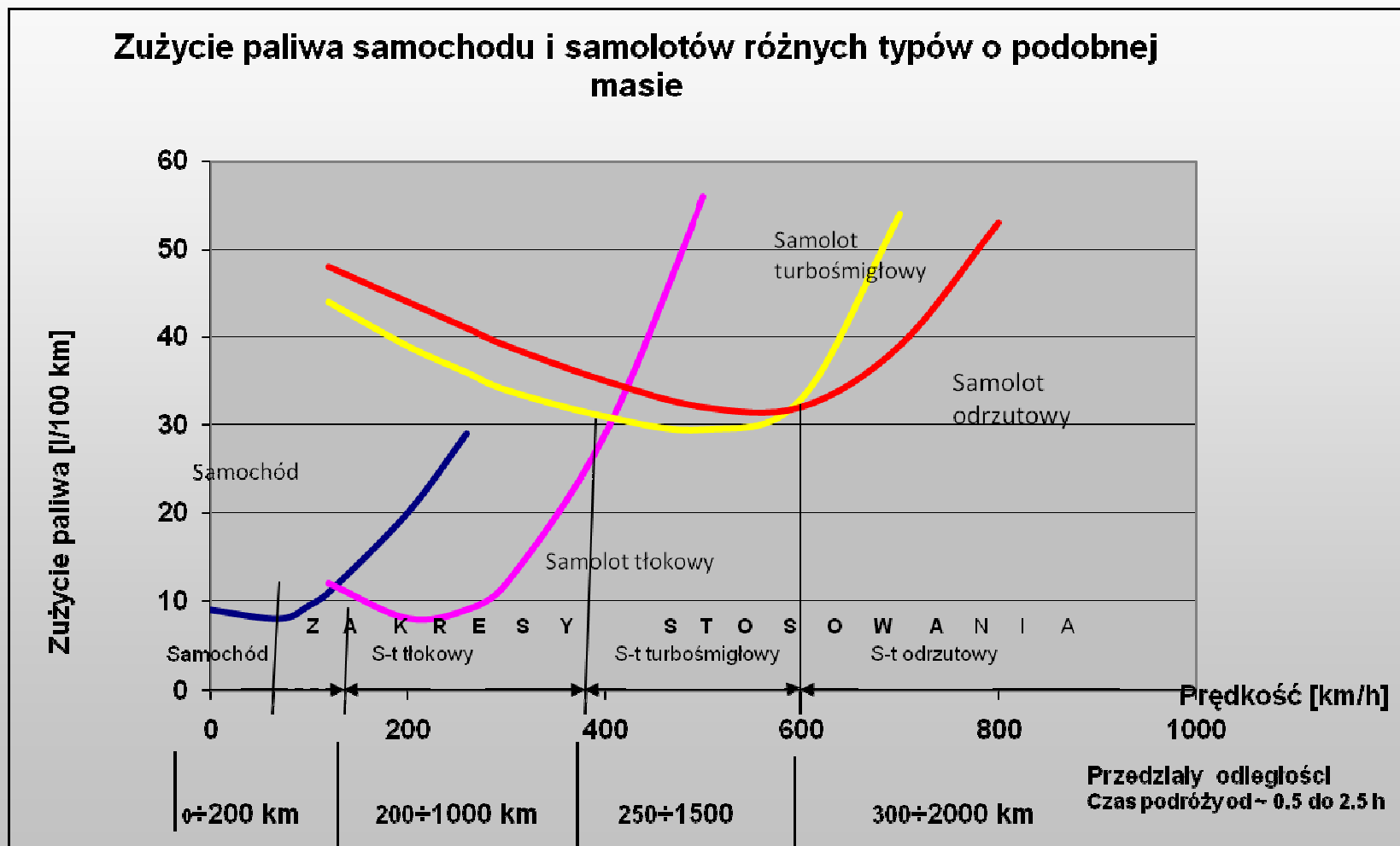
**Orka**

### Efektywność energetyczna samochodu i samolotu

#### PORÓWNANIE ZUŻYCIA PALIWA SAMOCHODU I SAMOLOTU OSOBOWEGO



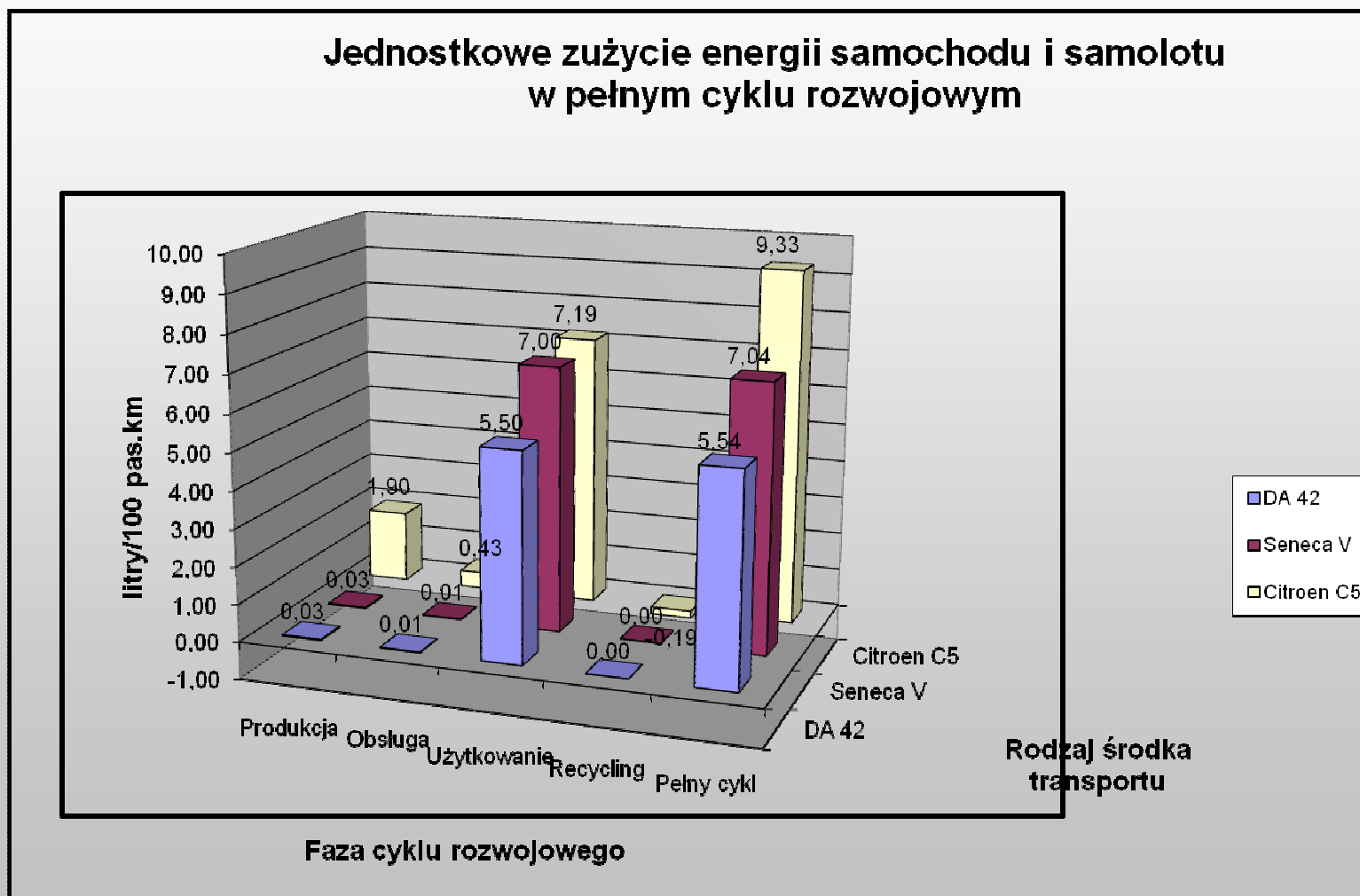
### Przedziały minimalnego zapotrzebowania energii pojazdów



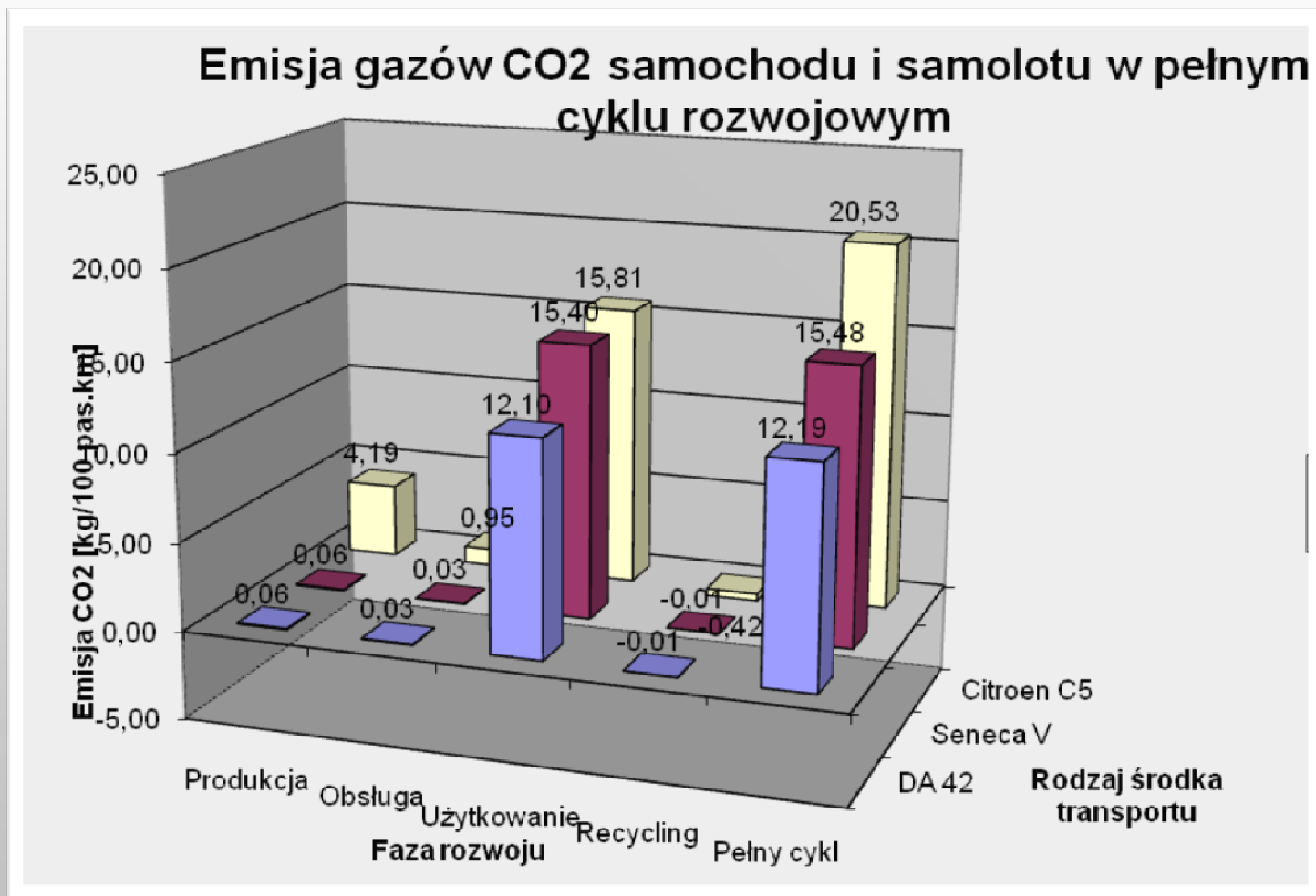
### Charakterystyki transportowe samochodu i samolotu przyjęte w analizie porównawczej oddziaływania na środowisko

DANE WYJŚCIOWE	Citroen C5	Seneca V	DA-42
Ilość miejsc	5	5	3
Pojemność silnika [cm <sup>3</sup> ]	2000		
Paliwo	benzyna	benzyna	benzyna
Emisja CO <sub>2</sub> [kg/litr]	2,2	2,2	2,2
Moc [km]	145	440	260
Masa konstrukcji [kg]	1600	1600	1200
Masa części zamiennych [kg]	400	1200	900
Prędkość maksymalna [km/h]	220	350	359
Energochłonność produkcji [kWh/kg]	22	22	22
Energochłonność obsługi [kWh/kg]	25	25	25
Energochłonność recyklingu - 0,1 E. prod.			
Okres Użytkowania [lat]	15	35	35
Średnia prędkość podróżna [km/h]	60	300	335
Średnie zużycie paliwa [l/100km]	11,5	28	13,2
Roczny przebieg [km]	10000	180000	201000
Roczny nalot [h]		600	600
Przebieg w pełnym cyklu [km]	150000	6300000	7035000
Współczynnik wykorzystania miejsc	0,4	0,8	0,8
Współczynnik efektywności trasy [GCD/D]	0,8	1	1

### Wyniki analiz zużycia energii w pełnym cyklu rozwojowym



### Wyniki analiz emisji CO<sub>2</sub> w pełnym cyklu rozwojowym



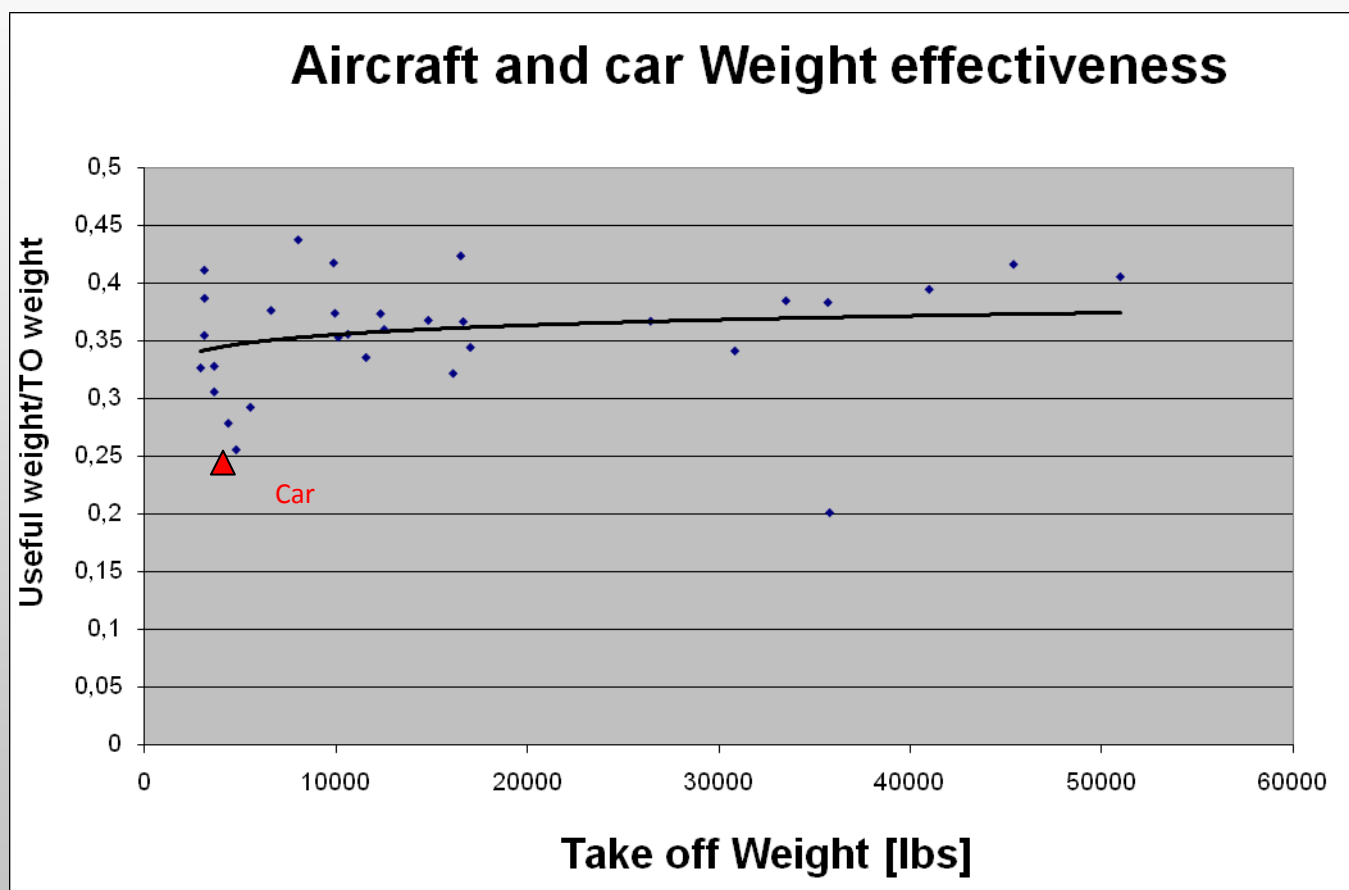


## Globalne efekty ekologiczne zastąpienia samochodu osobowego samolotem STMS w Polsce

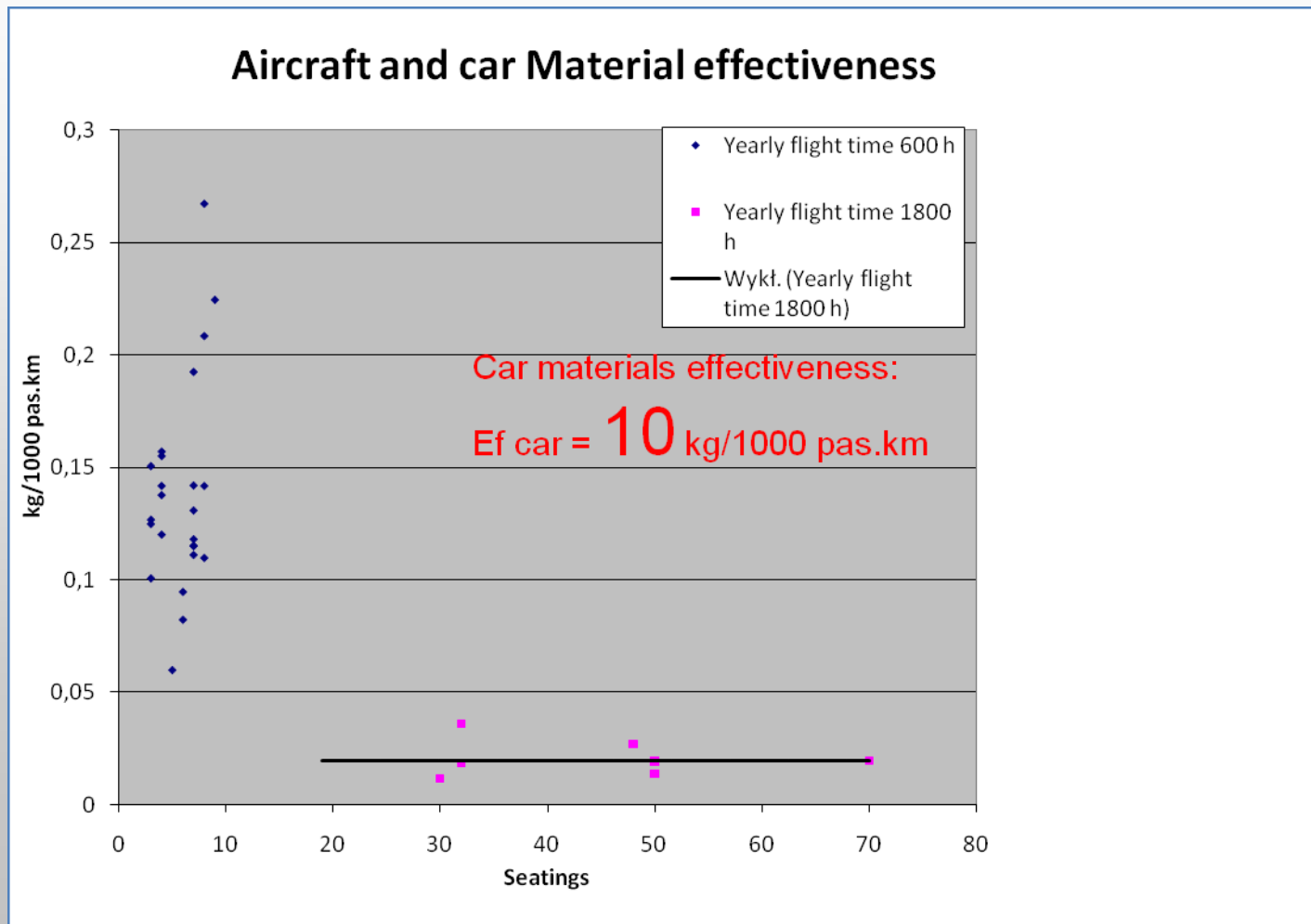
Przy dokonanych wyżej założeniach, potencjalna wartość masy paliwa możliwa do zaoszczędzenia w kraju wynosi **1,7 mln ton** a zmniejszenie emisji gazów cieplarnianych **CO<sub>2</sub> - 5 mln ton**, co stanowi **1,76 %** planowanych rocznych emisji CO<sub>2</sub> w Polsce.

Przyjmując 1400 Euro za tonę paliwa i 10 Euro za tonę CO<sub>2</sub> (emisja, poniżej normy, może być sprzedawana na aukcji a za przekroczenie trzeba będzie płacić) daje to kwotę oszczędności: **2,43 mld Euro rocznie.**

# Zużycie materiałów konstrukcyjnych



# Efektywność zużycia materiałów konstrukcyjnych



## Oszczędność gruntów

### 3.3 OSZCZĘDNOŚĆ GRUNTÓW

REALIZACJA DODATKOWEJ PRACY PRZEWOZOWEJ **1 MILIARDA PASAŻEROKILOMETRÓW** SAMOCHODAMI OSOBOWYMI WYMAGA ZAJĘCIA GRUNTÓW POD DROGI I PARKINGI O POWIERZCHNI **810 KM<sup>2</sup>**

WPROWADZENIE DO RUCHU **1000 SAMOLOTÓW** STMS, O ZDOLNOŚCI PRZEWOZOWEJ 2 MLN PASAŻEROKILOMETRÓW ROCZNIE KAŻDY, POZWOLIŁOBY ZAOSZCZĘDZIĆ GRUNTY O POWIERZCHNI **1620 KM<sup>2</sup>**

# Porównanie bezpieczeństwa

## 4.5 PASSENGER TRANSPORT RISKS BY MODE AND THEIR COMPARISON

According to European Transport Safety Council

Road (Total)	0.95
Motorcycle/moped	13.8
Foot	6.4
Cycle	5.4
Car	0.7
Bus and coach	0.07
Ferry	0.25
Air (civil aviation)	0.035
Rail	0.035

**Table 1: Deaths per 100 million person kilometres**

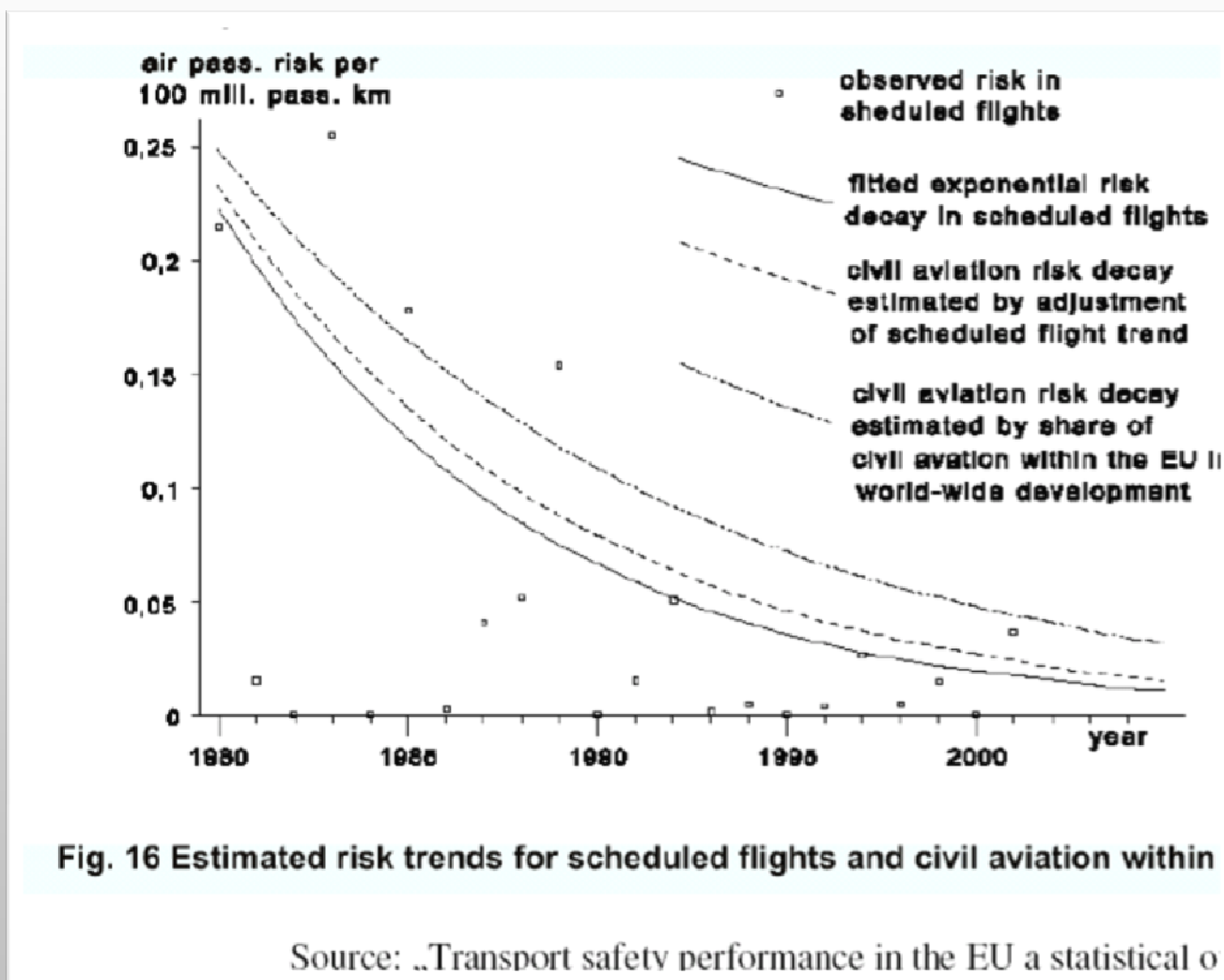
Road (Total)	28
Motorcycle/moped	440
Cycle	75
Foot	25
Car	25
Bus and coach	2
Air (civil aviation)	16
Ferry	8
Rail	2

**Table 2: Deaths per 100 million person travel hours**

Source: „Transport safety performance in the EU a statistical overview, 2003  
European Transport Safety Council.

Tables 1 and 2 show the death risk for different travel modes of transport in the EU for the period 2001/2002.

### Zmiany wskaźnika ryzyka wypadku w transporcie powietrznym



## Co przemawia za zastąpieniem samochodu osobowego małym samolotem?

Z przedstawionych wyników analiz wynika, że pod względem

- Energetycznym,
- Ochrony środowiska i zasobów naturalnych,
- Bezpieczeństwa i wydajności przewozowej

Transport osobowy **małymi samolotami** na trasach powyżej 250 km jest wyraźnie **korzystniejszy** od transportu **samochodami osobowymi**.

Co zatem powoduje, że podróże małymi samolotami i usługi transportowe air-taxi należą do rzadkości i nie wykazują zauważalnych zmian rozwojowych, pomimo, że pod względem technologicznym w tej kategorii samolotów nastąpił wyraźny postęp?



## Odpowiedź brzmi:

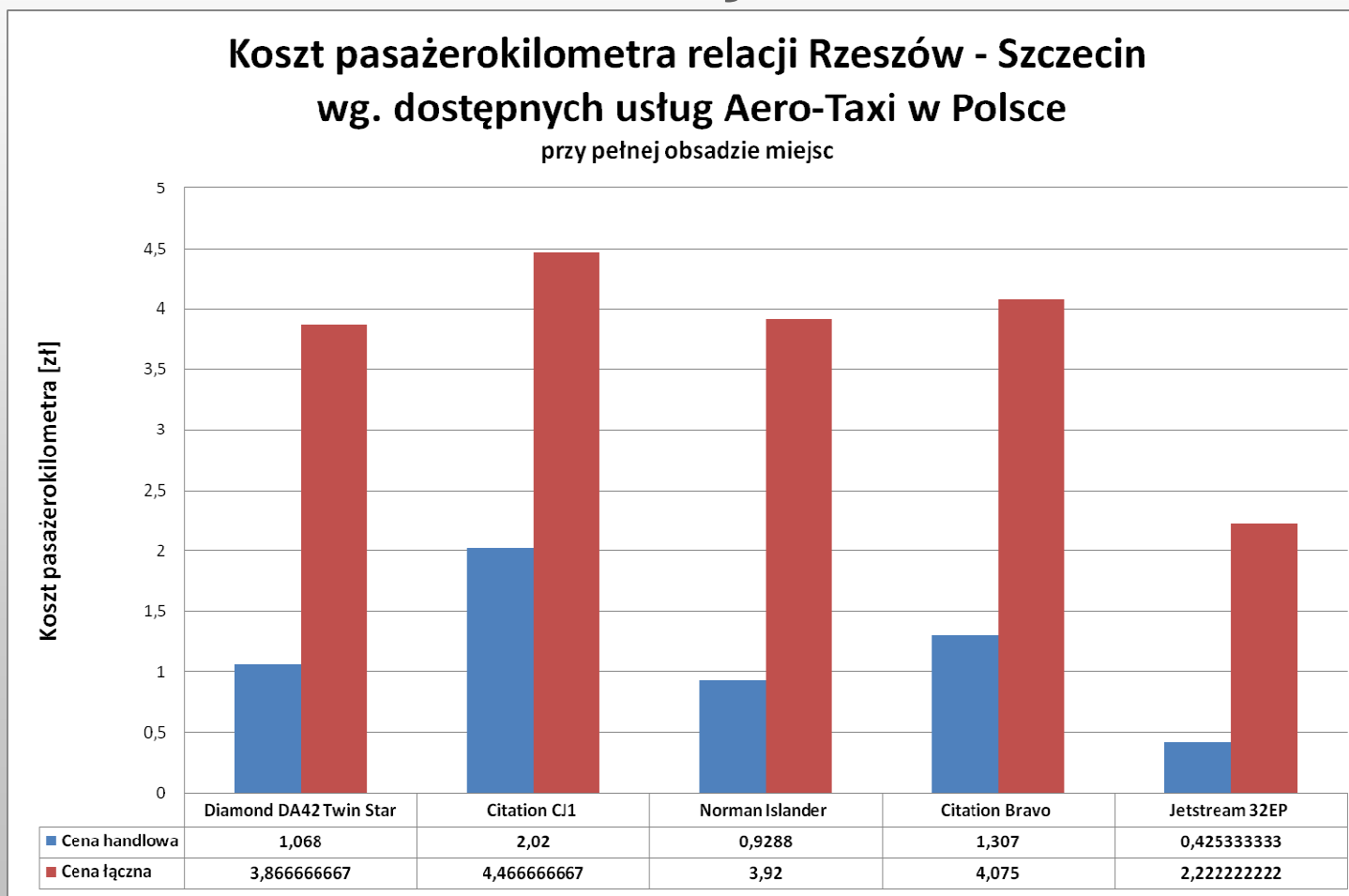
Dotychczasowe modele użytkowania małych samolotów (aero-taxi, korporacyjne, prywatne) generują wysokie koszty i ceny usług, wielokrotnie przewyższające koszty operacyjne wynikające z ich charakterystyk transportowych.

Aktualnie stosowane modele użytkowania małych samolotów charakteryzują się:

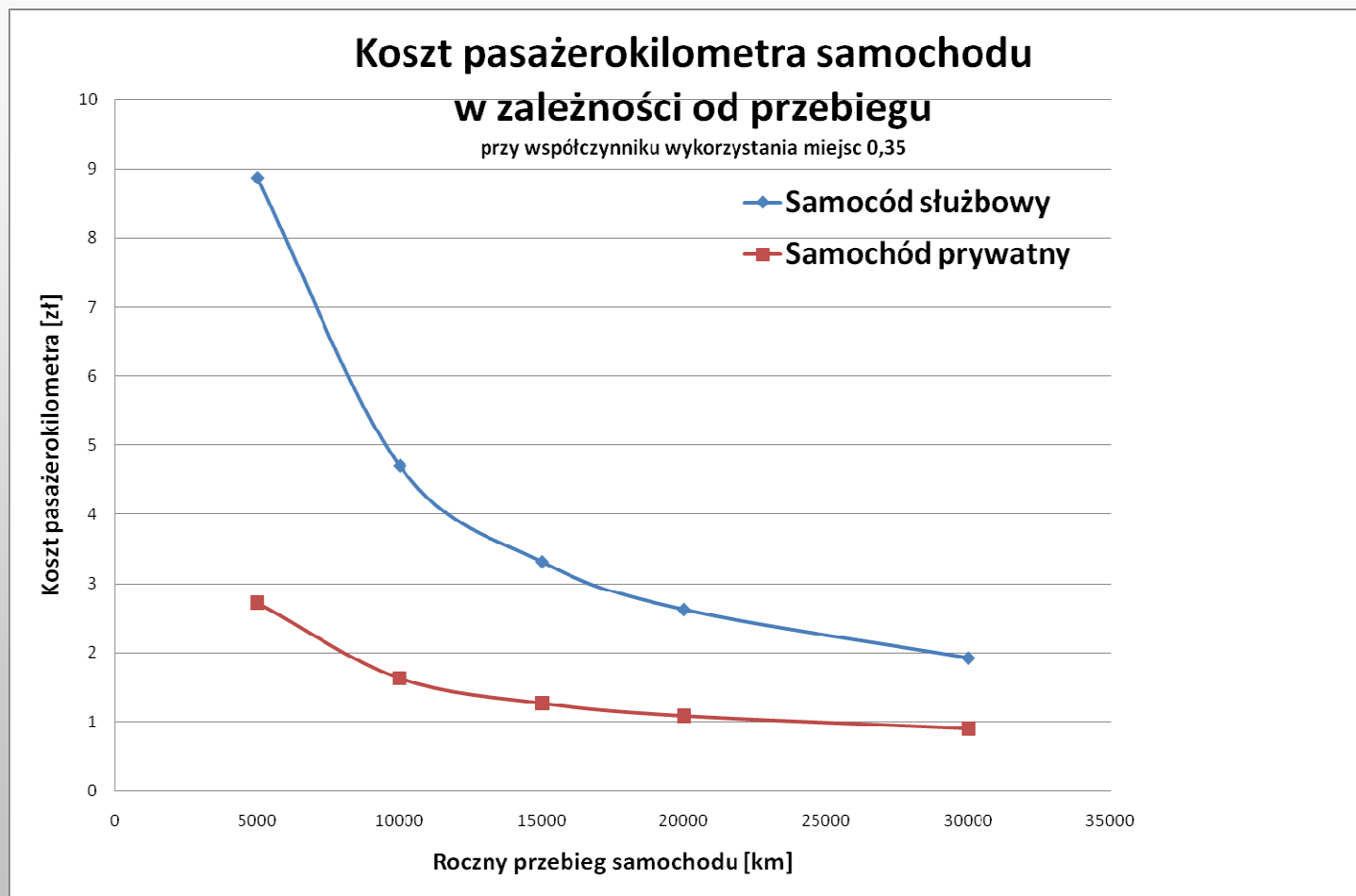
- Małym nalotem rocznym (poniżej 100 h dla prywatnych samolotów, od 100 do 200 h dla korporacyjnych i od 400 do 600 h dla aero-taxi).
- Niskim wykorzystaniem miejsc pasażerskich (współczynnik wykorzystania kształtuje się około 0,5).
- Dużym udziałem pustych przelotów (od bazy do lotniska przeznaczenia).
- Dużymi kosztami obsługi technicznej (spowodowane małą ilością samolotów i dużą różnorodnością typów).

# Koszty usług aero-taxi w Polsce

## Przykład

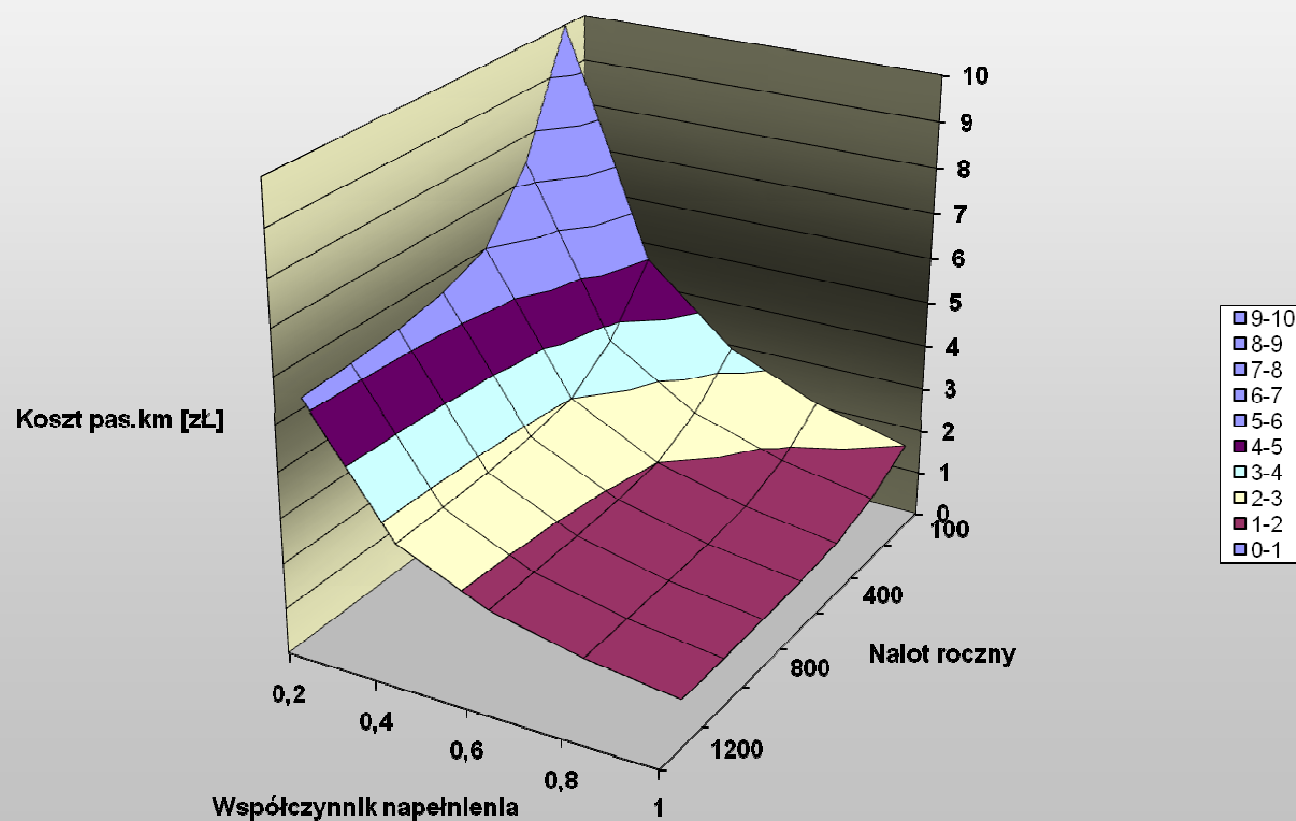


## Koszt pasażerokilometra samochodu osobowego



# Koszty transportowe cztero-miejscowego samolotu osobowego

Zależność kosztu pas.km od rocznego nalotu i współczynnika napelnienia



Realność obniżenia kosztów użytkowania małych samolotów sprowadza się do zastosowania modeli użytkowania samolotów (modeli biznesowych), które zapewnią:

- odpowiedni nalot roczny (powyżej 700 h)
- racjonalne wykorzystanie miejsc (współczynnik wykorzystania powyżej 0,7)
- ograniczenie pustych przelotów do minimum (5-10%)
- zmniejszenie kosztów obsługi i zarządzania systemem.

Model takiego użytkowania został przedstawiony w opracowaniu: „Koncepcja Funkcjonowania Systemu Transportu Małymi Samolotami w Polsce”  
Kluczową rolę w tym modelu odgrywa zastosowanie sieciocentrycznego systemu zarządzania usługami (net-centric system management)

**Aby stworzyć warunki do wdrożenia STMS należy rozwiązać następujące problemy:**

**1. Uruchomić dalsze prace badawcze w zakresie :**

- pomiaru międzyregionalnych potoków pasażerskich,
- modelowania zapotrzebowania na samoloty i ich alokacja
- modeli biznesowych
- modeli i oprogramowania sieciocentrycznych systemów zarządzania flotą i usługami

**2. Wprowadzić projekt STMS do Regionalnych Strategii Innowacji i Strategii Rozwoju Transportu w Polsce**



With two miles of road  
or railway, you can go  
2 miles

With two miles of  
runway, you can go  
**ANYWHERE !!!!**

