

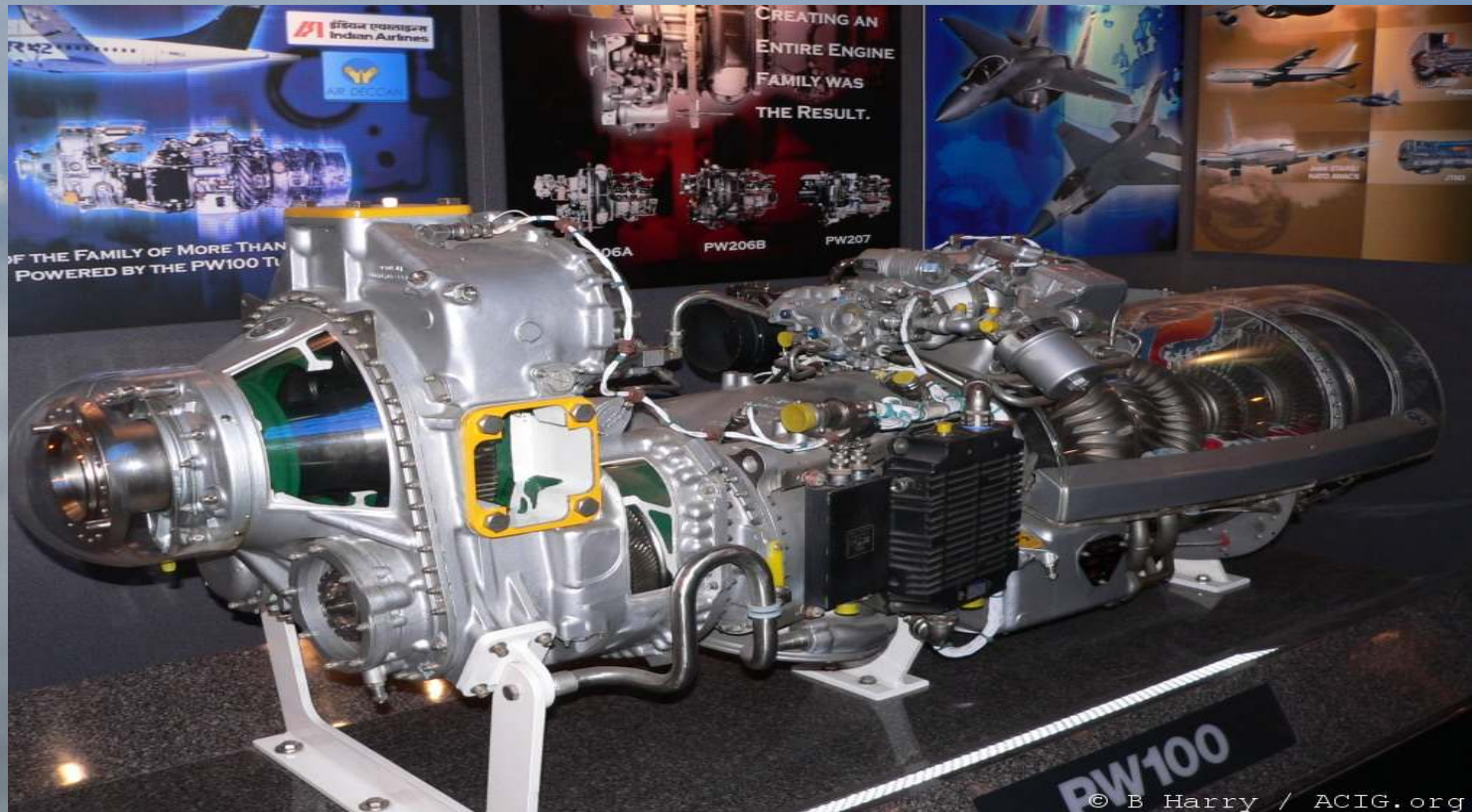
Turbośmigłowe samoloty pasażerskie o zasięgu regionalnym

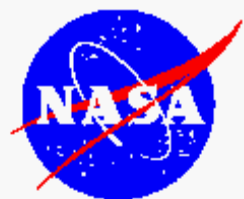


**Marcin Janus
Marek Turek
Piotr Miazga
Mateusz Wolski
Michał Wierzbicki**

Definicje:

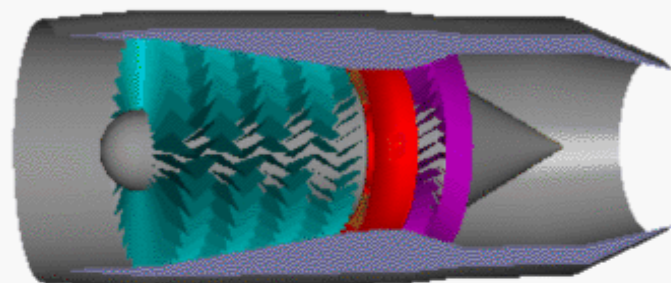
- Zasięg regionalny
- Silnik turbośmigłowy



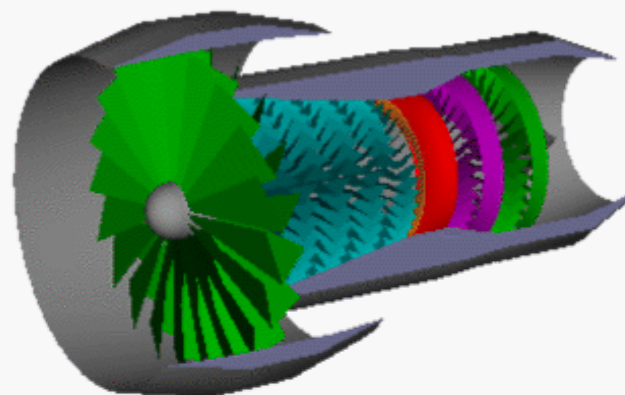


Types of Gas Turbines

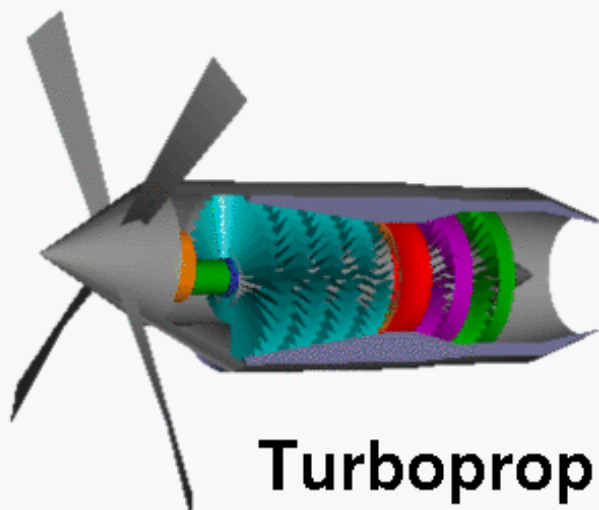
Glenn
Research
Center



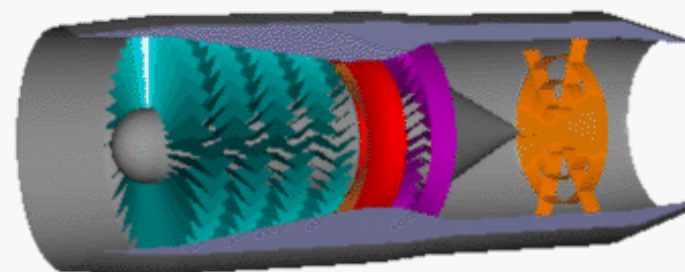
Turbojet



Turbofan



Turboprop



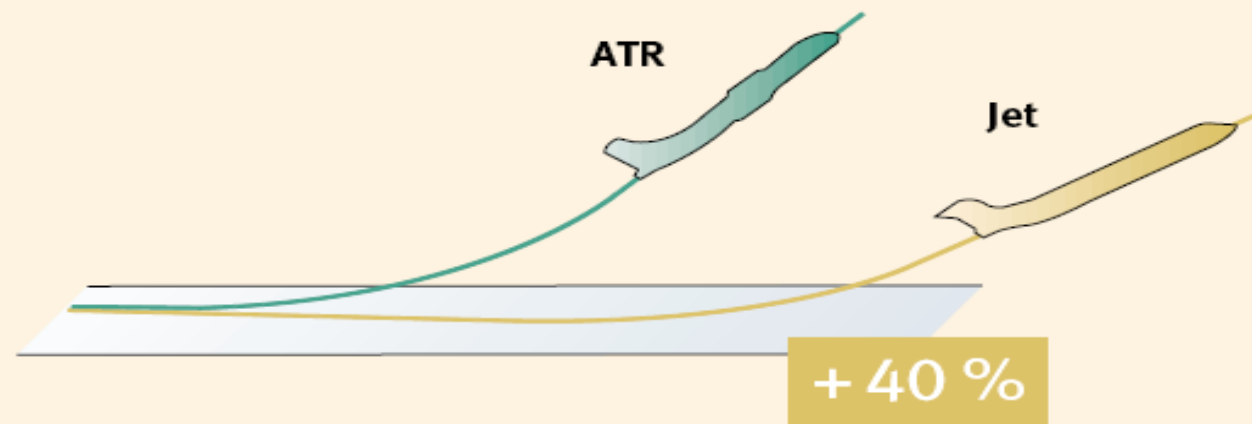
Afterburning Turbojet

Dlaczego samoloty turbośmigłowe mogą konkurować z odrzutowcami regionalnymi?

- Niższe wymagania lotniskowe

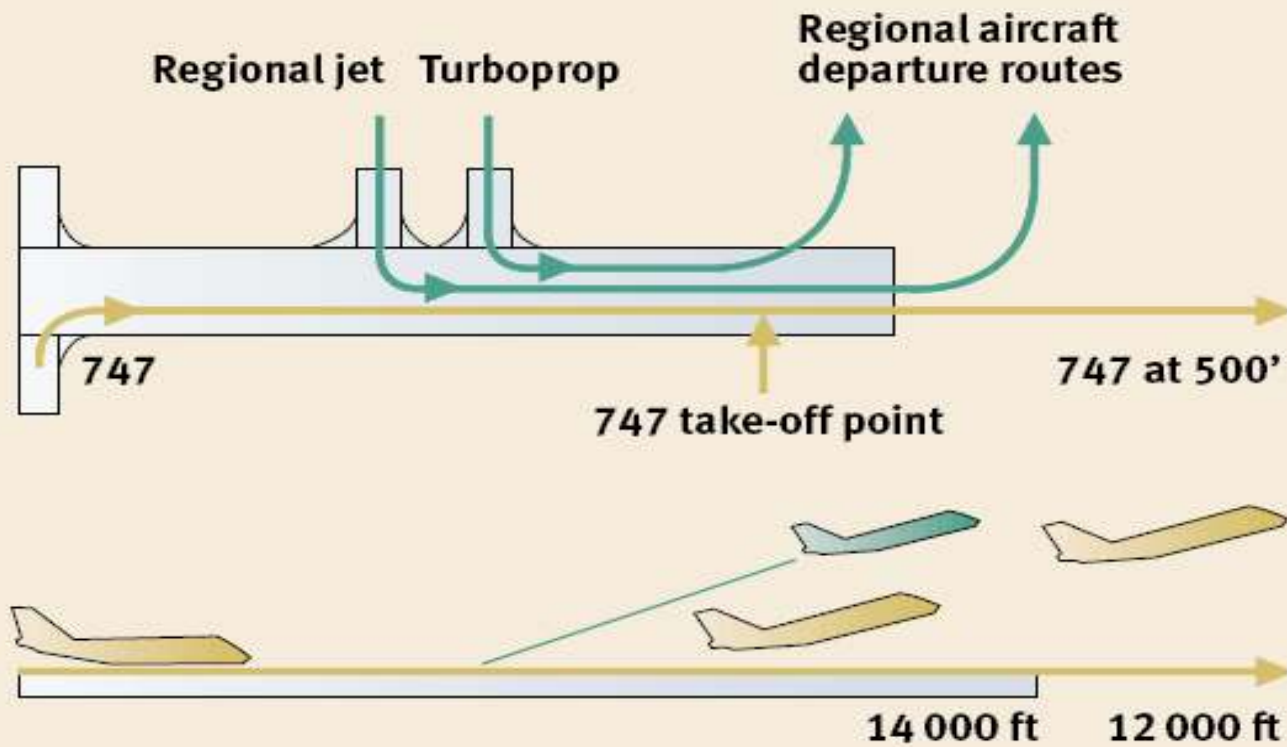
Short Field Capability

50-Seater jet vs ATR take-off field length



Porównanie rozbiegów

Take off flight paths



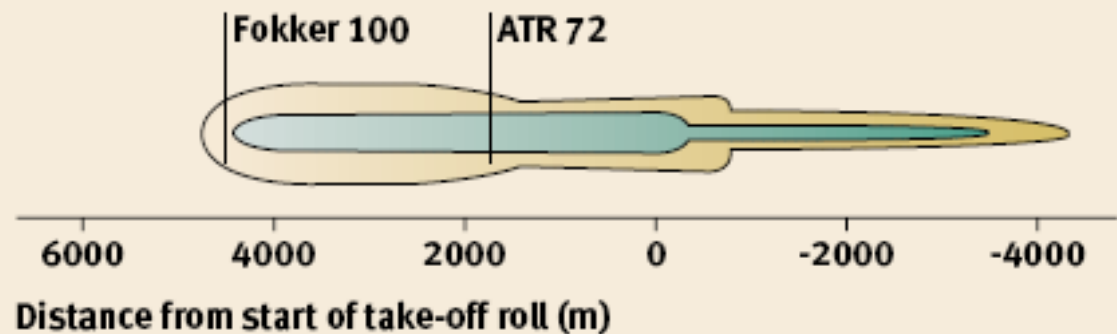
EKOLOGIA

Coraz wyższe wymagania stawiane m. in. przez Komisję Europejską:

- Natężenie hałasu
- Jakości spalin (zmniejszony udział CO)

Noise Footprint: 90 EPNdB Contours

ATR 72 / Fokker 100



	Take-off	Approach	Total
Fokker 100	4.33 km ²	1.07 km ²	5.40 km ²
ATR 72	2.05 km ²	1.45 km ²	3.50 km ²

Source: ATR

EKONOMICZNOŚĆ

- Zużycie paliwa

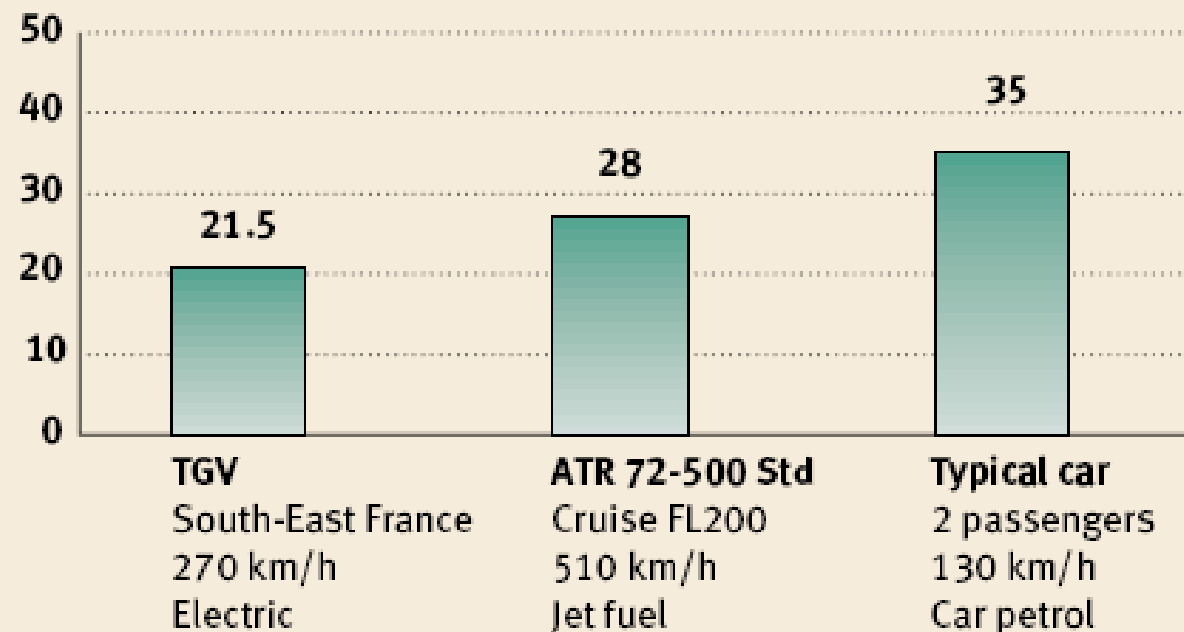
nawet do **40%**

mniejsze w porównaniu
do regionalnych
samolotów odrzutowych

- Tańsza eksploatacja
(serwis, części, remonty)

Primary energy consumption

(g/passenger km)



Source: E.C. – EDF – SNCF – ATR

Samoloty, których dane wzięliśmy do analizy trendów

1. Vickers Viscount
2. Lockheed L188 Electra
3. Iliuszyn 18
4. Fokker VFM F-27
5. De Havilland DHC-7 DASH7
6. An,32/AI 20DM
7. DASH 8 Q100
8. CASA CN-235
9. ATR-42-300
10. EMB-120
11. DASH 8 Q300
12. ATR-72-200
13. Saab 340
14. Fairchild Aerospace 328
15. Saab 2000
16. ATR-42-500
17. DASH 8 Q200
18. IPTN N250
19. Iliuszyn 114
20. AN-140
21. NAMC-YS-11-300

samolot		Vickers Viscount	Lockheed L188 Electra	Fokker VFM F-27	Iliuszyn 18	DHC-7 DASH7	An,32/AI 20DM	DASH 8 Q100	
pierwszy lot		1953	1957	1958	1959	1975	1977	1983	
	pasażerowie	40	75	52	75	50	45	37	
m	długość skrzydła	28,56	30,18	29	37,4	28,35	29,2	25,91	
m	długość	24,94	31,81	25,06	35,9	24,58	23,68	22,25	
m	wysokość	8,16	9,78	8,71	10,17	7,98	8,75	7,49	
m ²	powierzchnia skrzydła	89,5	120,8	70	140	79,9	74,98	54,35	
kg	masa własna	17200	25855	11791	34500	12560	15020	10433	
kg	masa użyteczna (płatna)	5100	9815	6146	9000	5130	6700	4082	
kg	masa startowa	32866	52664	20410	64000	19958	27200	15649	
km/h	prędkość przelotowa	521	650	480	650	420	530	491	
m	pułap praktyczny	8160	8230	9000	10000	6400	8000	4503	
m	rozbieg	1234	1775	1085	1500	689	760	991	
m	sdobieg	1050	1510	963	1200	594	470	785	
kW	Moc zespołu silników	4616	11032	3040	11760	3340	7724	2980	
km	zasięg	2780	2000	1055	3700	1055	550	1520	
G/m ²	obciążenie powierzchni	367,22	435,96	291,57	457,14	249,79	362,76	287,93	
N/kg	obciążenie siły ciągu	0,27	0,43	0,26	0,34	0,27	0,51	0,29	
kg	masa paliwa	10566	16994	2473	20500	2268	5480	1134	
	paliwa na pasażero-100kilometr	9,502	11,329	4,508	7,387	4,300	22,141	2,016	
	masa własna na pasażera	822	702	393	853	399	604	423	
ATR-72-200	Saab 340	Aerospace 328	Saab 2000	ATR-42-500	DASH 8 Q200	IPTN N250	Iliuszyn 114	AN-140	D-YS-11-300
1988	1989	1991	1994	1994	1995	1997	1997	1999	2005
70	32	33	50	50	37	64	64	50	60
27,05	21,44	20,58	24,76	24,57	25,91	28	30	24,25	32
27,17	19,73	21,28	27,28	22,67	22,25	26,3	26,88	22,46	27,wys, 1,99
7,65	6,97	7,24	7,73	7,59	7,49	8,37	9,32	8,03	8,98
61	41,8	40	55,7	54,5	54,35	65	81,9	51	95,8
12400	11660	8920	13800	11250	10501	13665	15000	12800	15419
5450	3130	3600	5500	5450	4195	1459	6500	6000	6581
21500	12925	13990	22800	18600	16465	24800	23500	19150	24500
460	484	620	594	556	537	555	470	575	469
8000	7620	7620	10300	5485	4938	8000	7600	12000	6980
1165	1315	1064	1300	1165	1000	1200	1500	1350	1110
1020	1080	1000	1100	1040	780	1050	1300	1100	980
3220	2480	3250	6444	3220	3210	4878	3430	3676	5140
1200	1490	1665	2185	1850	1700	1500	1000	2500	1090
352,46	309,21	349,75	409,34	341,28	302,94	381,54	286,94	375,49	255,74
0,26	0,21	0,36	0,47	0,29	0,31	0,36	0,23	0,29	0,33
3650	1865	1470	3500	1900	1769	3000	2000	3500	2500
4,345	3,911	2,675	3,204	2,054	2,812	3,125	3,125	2,800	3,823
307	404	424	456	372	445	388	367	383	408

Lockheed L188 Electra

samolot	Lockheed L188 Electra	
pierwszy lot	1957	
pasażerowie	75	
długość skrzydła	30,18	m
długość	31,81	m
wysokość	9,78	m
powierzchnia skrzydła	120,8	m ²
masa startowa	52664	kg
prędkość przelotowa	650	km/h
pułap praktyczny	8230	m
Moc zespołu silników	11032	kW
zasięg	2000	km
obciążenie powierzchni	435,96	kG/m ²
obciążenie siły ciągu	0,43	N/kg
paliwo/pasazero-100kilometr	11,329	
masa własna na pasażera	702	





DASH 8 Q100

samolot	DASH 8 Q100	
pierwszy lot	1983	
pasażerowie	37	
długość skrzydła	25,91	m
długość	22,25	m
wysokość	7,49	m
powierzchnia skrzydła	54,35	m ²
masa startowa	15649	kg
prędkość przelotowa	491	km/h
pułap praktyczny	4503	m
Moc zespołu silników	2980	kW
zasięg	1520	km
obciążenie powierzchni	287,93	kG/m ²
obciążenie siły ciągu	0,29	N/kg
paliwo/pasazero-100kilometr	2,016	
masa własna na pasażera	423	





Photo Copyright © Colin Zuppich

AIRLINERS.NET

ATR-42-300



samolot	ATR-42-300	
pierwszy lot	1984	
pasażerowie	48	
długość skrzydła	24,57	m
długość	22,67	m
wysokość	7,59	m
powierzchnia skrzydła	54,5	m ²
masa startowa	18600	kg
prędkość przelotowa	510	km/h
pułap praktyczny	3475	m
Moc zespołu silników	2684	kW
zasięg	1850	km
obciążenie powierzchni	341,28	kG/m ²
obciążenie siły ciągu	0,24	N/kg
paliwo/pasazero-100kilometr	2,140	
masa własna na pasażera	388	





Photo Copyright Konstantin von Wedelstaedt

AIRLINERS.NET



Photo Copyright Omar Perez BQN ramp spotters

EMBRAER EMB-120

samolot	EMB-120	
pierwszy lot	1985	
pasażerowie	30	
długość skrzydła	19,78	m
długość	20	m
wysokość	6,35	m
powierzchnia skrzydła	39,4	m ²
masa startowa	11500	kg
prędkość przelotowa	482	km/h
pułap praktyczny	930	m
Moc zespołu silników	2680	kW
zasięg	1500	km
obciążenie powierzchni	291,88	kG/m ²
obciążenie siły ciągu	0,38	N/kg
paliwo/pasazero-100kilometr	4,738	
masa własna na pasażera	383	





Photo Copyright © Antonio Saraiva

AIRLINERS.NET

ATR-72-200

samolot	ATR-72-200	
pierwszy lot	1988	
pasażerowie	70	
długość skrzydła	27,05	m
długość	27,17	m
wysokość	7,65	m
powierzchnia skrzydła	61	m ²
masa startowa	21500	kg
prędkość przelotowa	460	km/h
pułap praktyczny	8000	m
Moc zespołu silników	3220	kW
zasięg	1200	km
obciążenie powierzchni	352,46	kG/m ²
obciążenie siły ciągu	0,26	N/kg
paliwo/pasazero-100kilometr	4,345	
masa własna na pasażera	307	



ATR 72

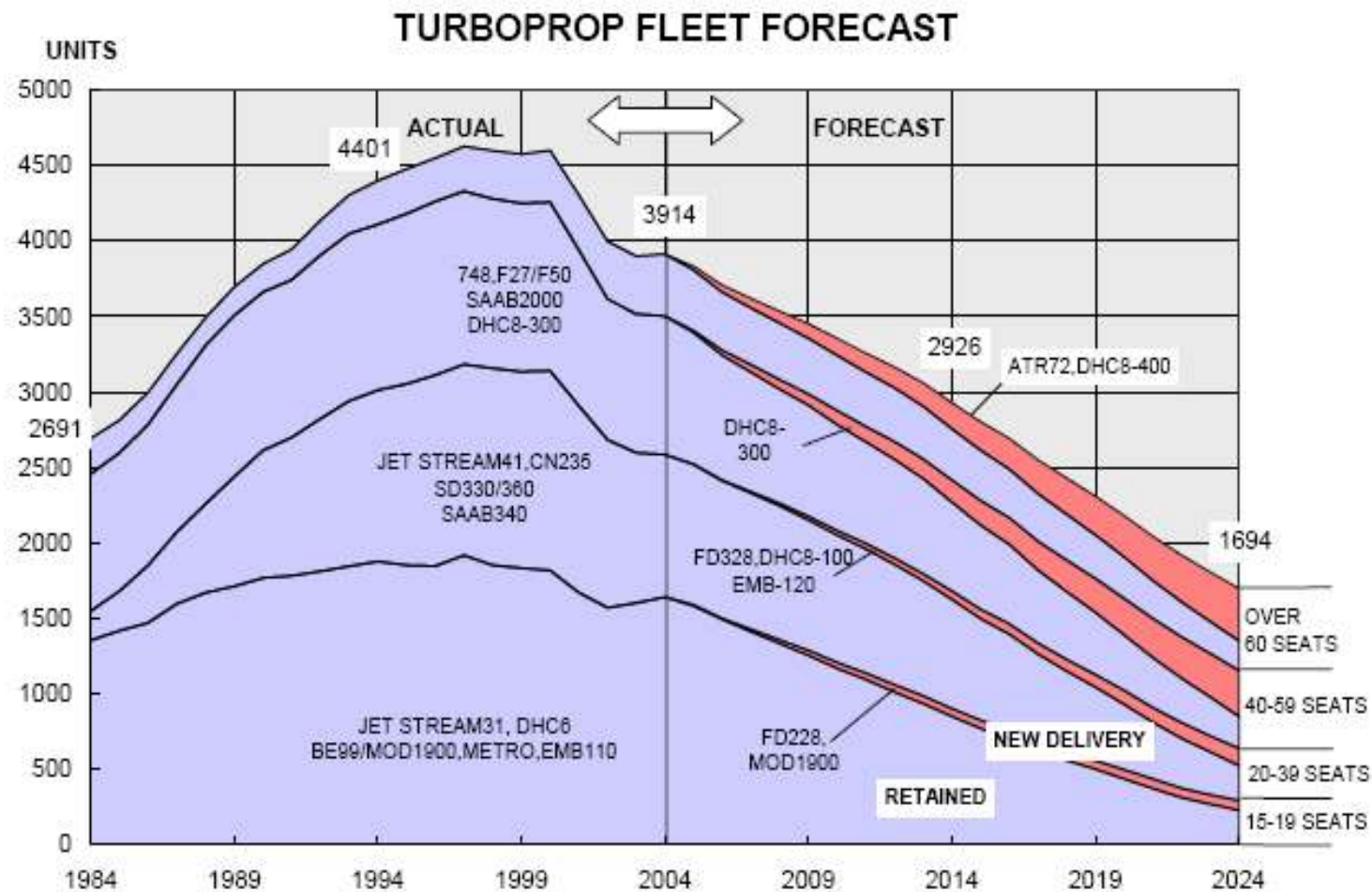
SP-LFH

euroLOT

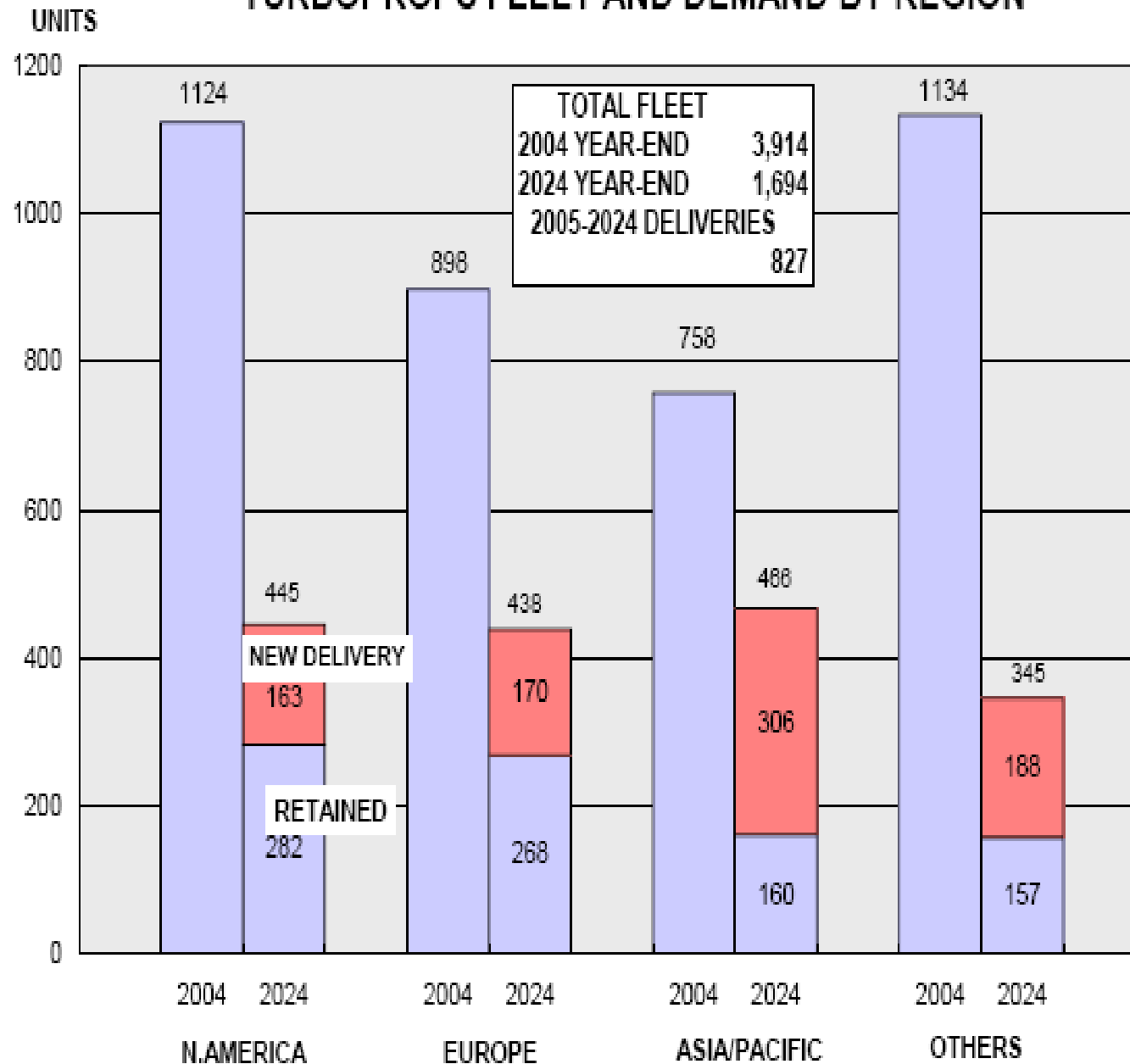
LFH



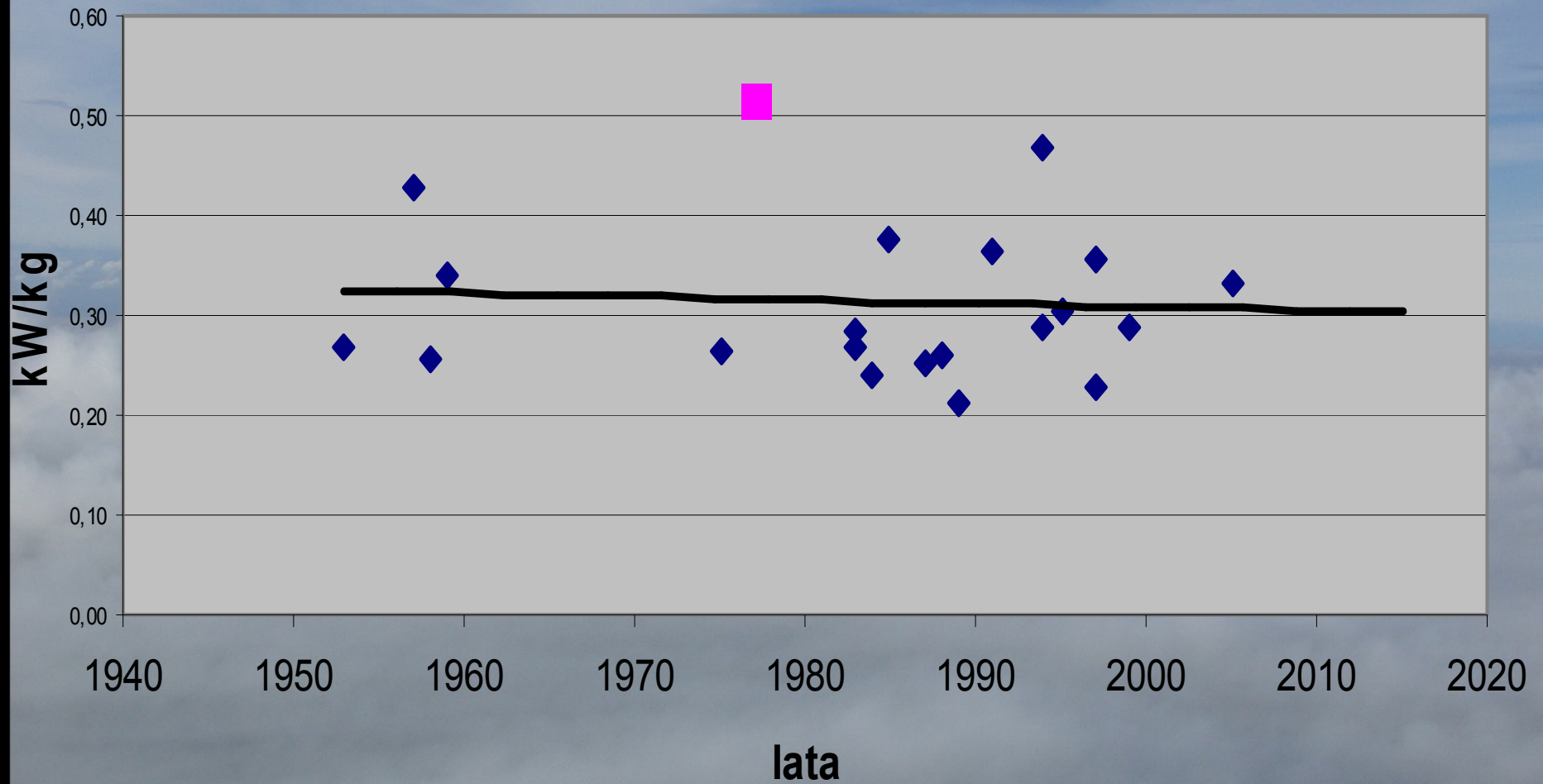
Przyszłość rynku samolotów turbośmigłowych



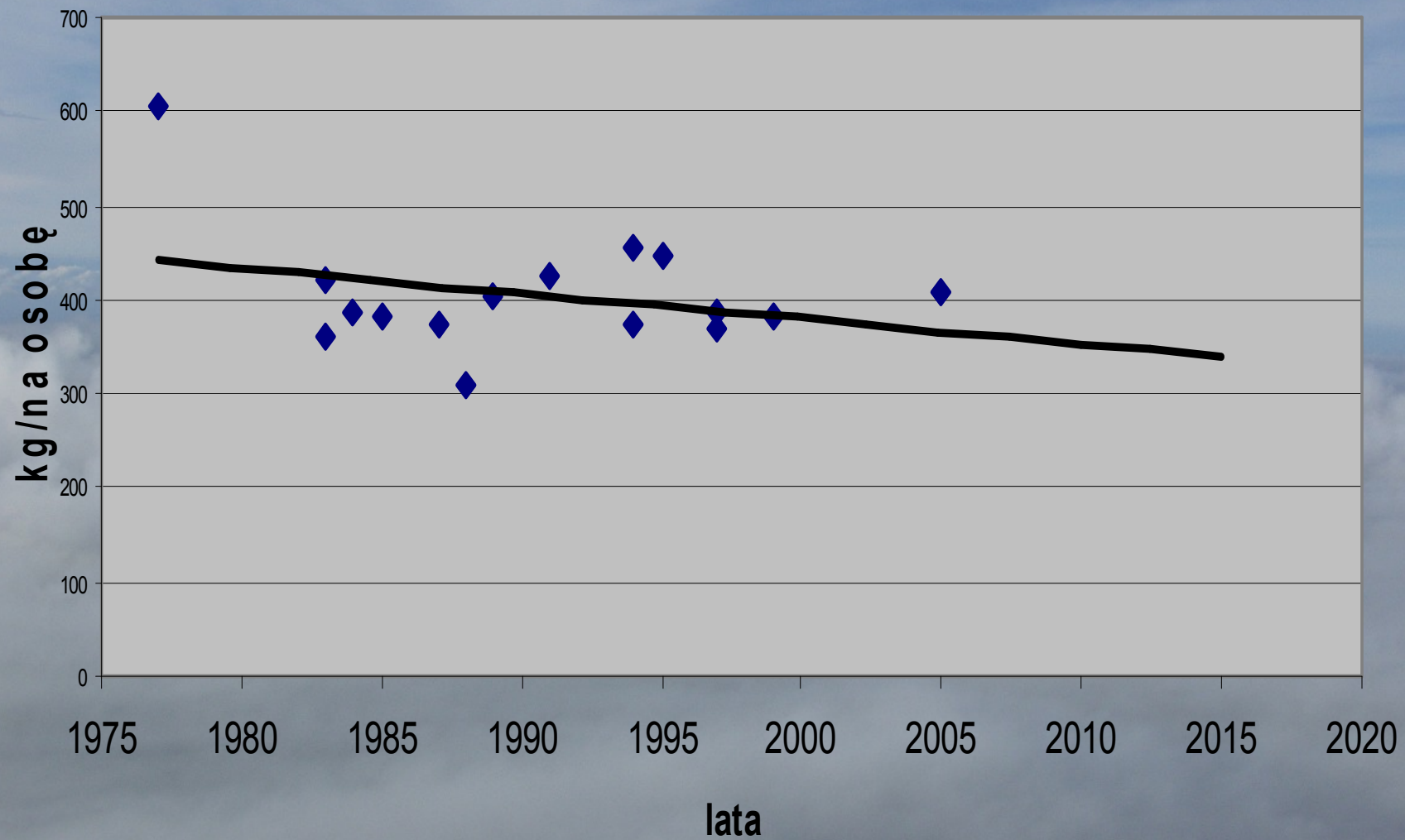
TURBOPROPS FLEET AND DEMAND BY REGION



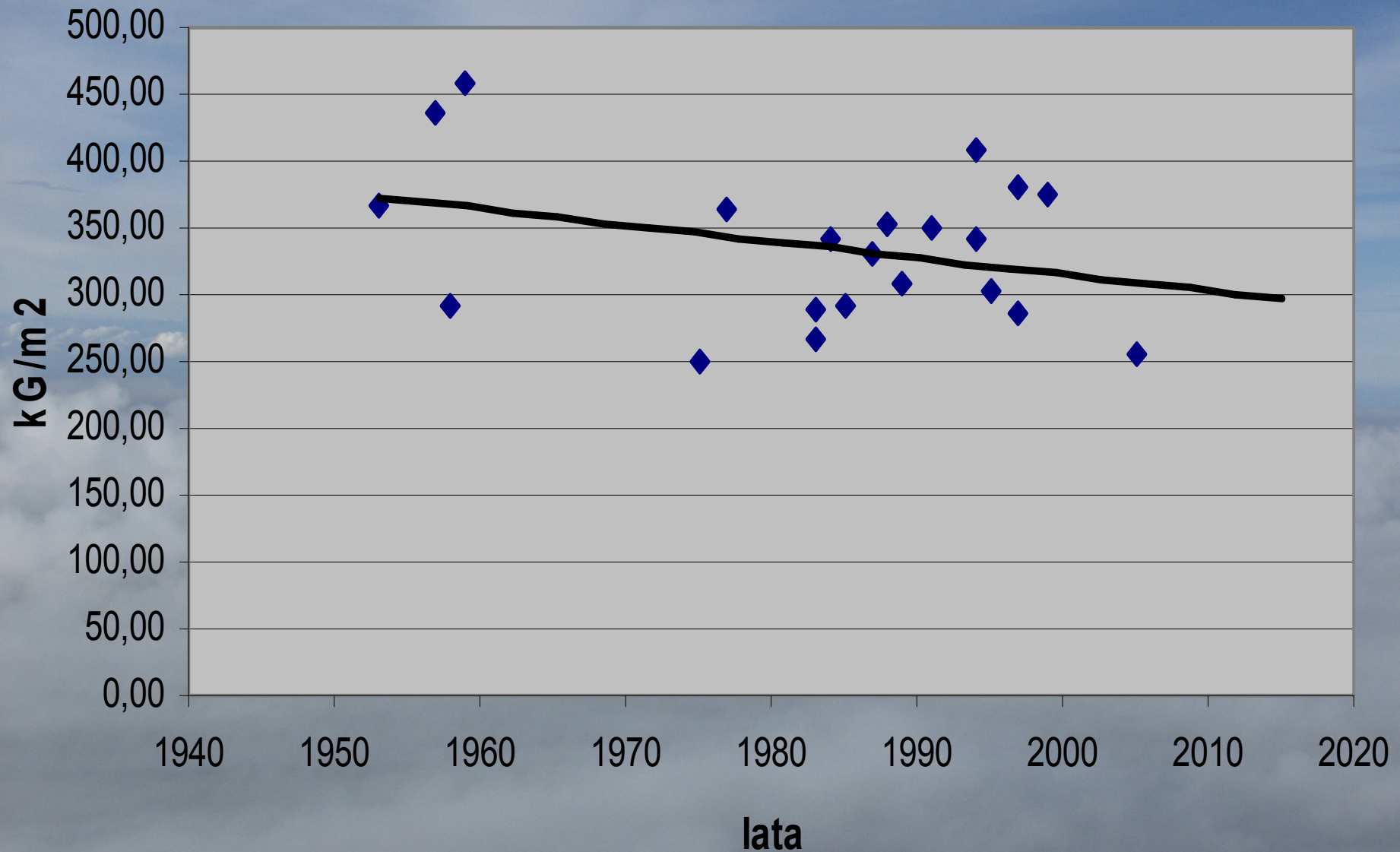
Obciążenie siły ciągu



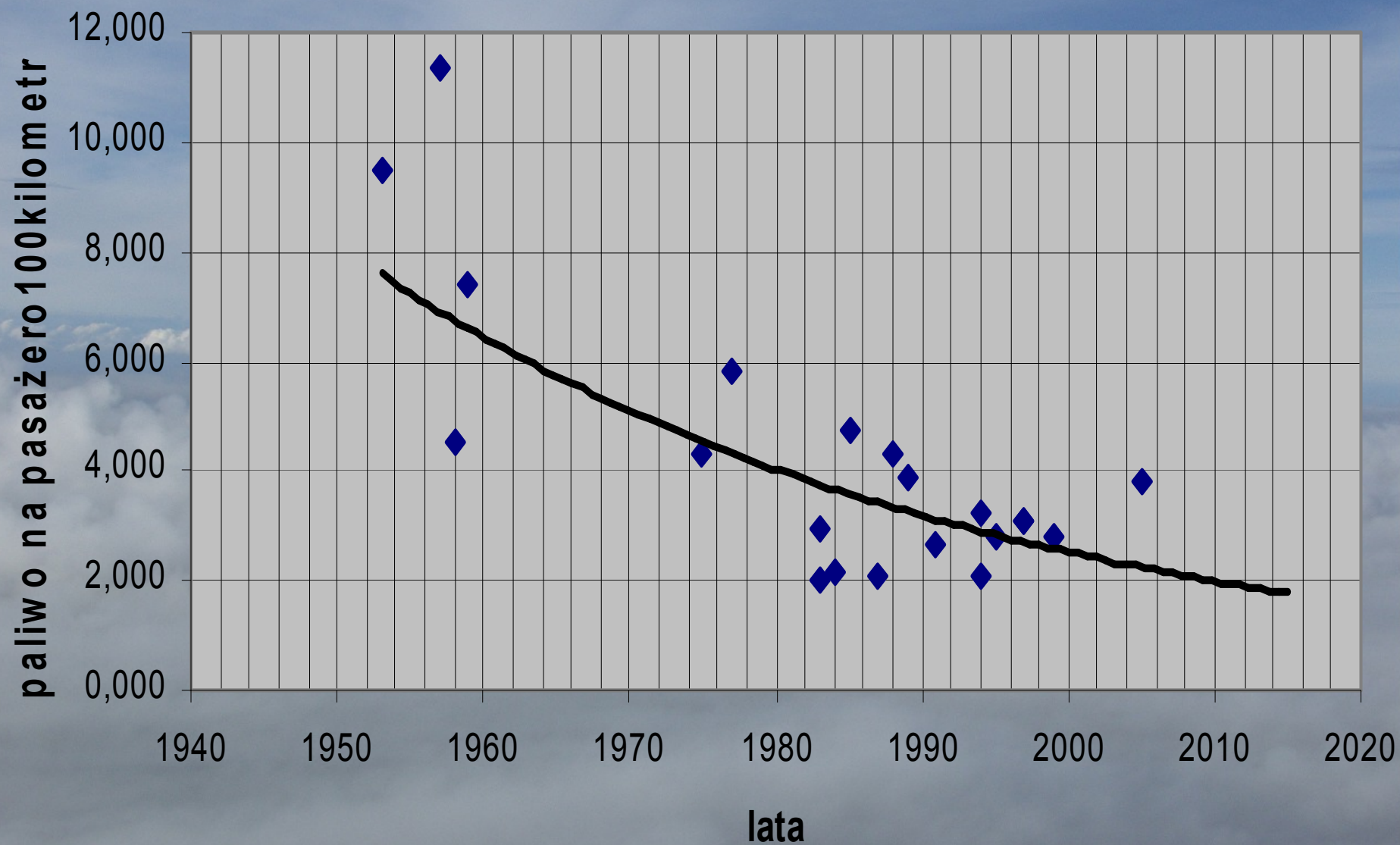
Masa własna na pasażera



Obciążenie powierzchni



zużycie paliwa na pasażera na 100 kilometrów



Samolot turbośmigłowy przyszłości

- **Pasażerów 70**
- **Moc silników 2x1750kW**
- **Masa startowa 22400 kg**
- **Masa własna 11500 kg**
- **Masa użyteczna 9000 kg**
- **Zasięg do 1000 km, najlepsza konkurencyjność na 700 km**
- **Prędkość przelotowa 520 km/h**
- **Wymiary: długość ok. 27m,
rozpiętość skrzydeł ok. 27m,
wysokość ok.. 7.5m**

- **Dodatkowe cechy:**
 1. **krótki rozbieg**
 2. **niska emisja hałasu**
 3. **zwiększony komfort podróży**