



Polska Agencja Żeglugi Powietrznej  
Polish Air Navigation Services Agency



# ***Nawigacyjne zabezpieczenie lotnisk cywilnych, rozwiązania konwencjonalne i satelitarne***

***Ruch lotniczy w 2011 r. i prognozy na kolejne lata.***



**Nałęczów, 24.02.2012 r.**



# Zagadnienia

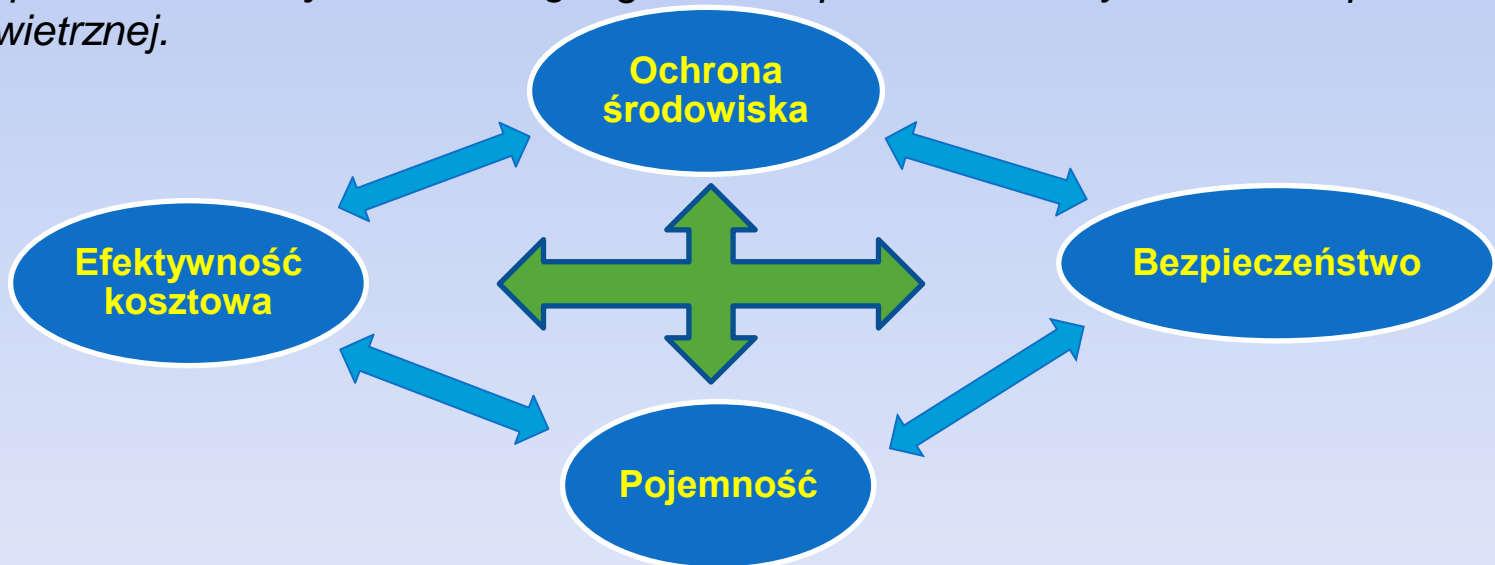
1. Nawigacyjne zabezpieczenie lotnisk cywilnych, przepustowość.
2. Ruch lotniczy – 2011 i lata poprzednie.
3. Prognozy i koszty usług PAŻP.
4. Inwestycje, standardy z KPSD.
5. PAŻP na tle innych ANSP.



*Agencja jest państwową osobą prawną powołaną od 01.04.2007 na bazie ustawy określającej zadania, której działalność finansowana jest z opłat użytkowników przestrzeni powietrznej. PAŻP podlega regulacjom prawa krajowego (Ustawa Prawo Lotnicze, Ustawa PAŻP) i prawa UE, w szczególności pakietowi legislacyjnemu SES II. Efekty operacyjne i finansowe PAŻP podlegają procesowi benchmarkingu wskaźników na tle innych tego typu Agencji w Europie.*

## Wizja i Misja PAŻP

- Świadczenie wysokiej jakości służb żeglugi powietrznej, korzystnych dla użytkowników i przyjaznych dla środowiska.
- Umocnienie pozycji PAŻP w Europie jako konkurencyjnego i stabilnego ekonomicznie dostawcy służb żeglugi powietrznej, oferującego adekwatny poziom bezpieczeństwa i jakości usług zgodnie z potrzebami użytkowników przestrzeni powietrznej.





Polska Agencja Żeglugi Powietrznej  
Polish Air Navigation Services Agency

# **Nawigacyjne zabezpieczenie lotnisk cywilnych.**



# Ustawa z dnia 8 grudnia 2006 r. o Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej (Dz.U. Nr 249 z poz. 1828)

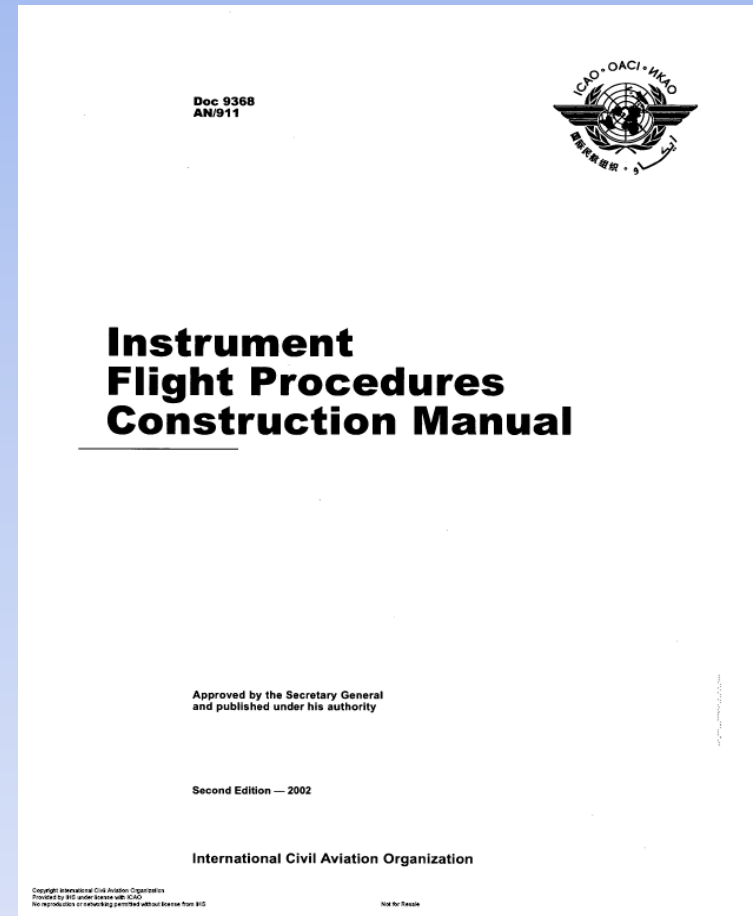
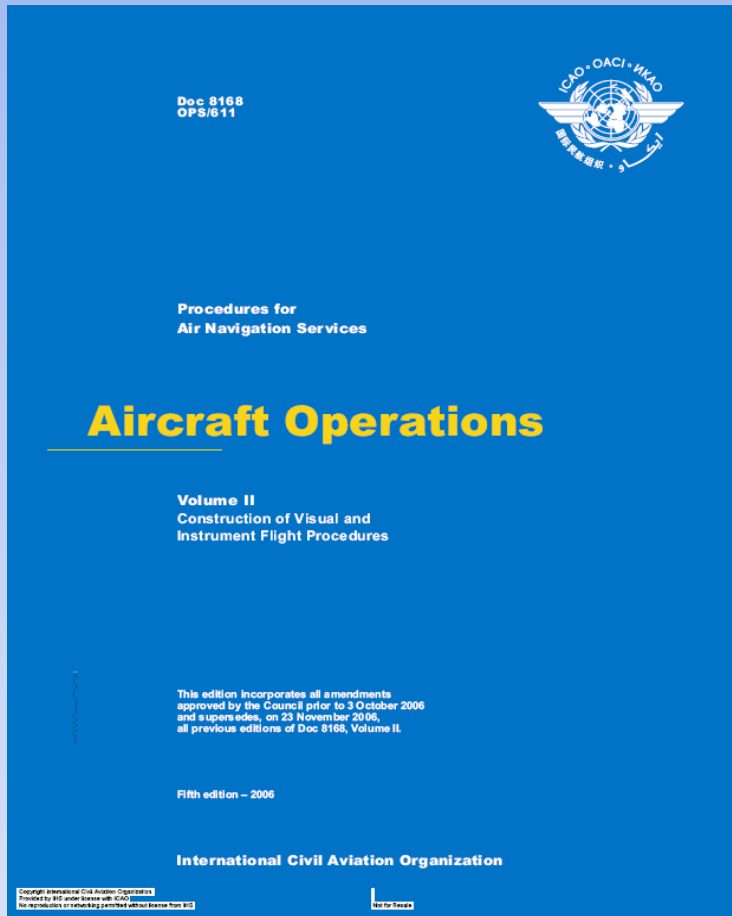
**Art. 4. 1.** Agencja zapewnia w przestrzeni powietrznej, o której mowa w art. 3, służbę ruchu lotniczego oraz inne służby żeglugi powietrznej: służbę łączności, służbę nawigacji, służbę dozorowania oraz służbę informacji lotniczej, z zastrzeżeniem ust. 2.

2. Lotniskowa służba informacji powietrznej, wchodząca w skład służby ruchu lotniczego, może być zapewniana także przez inne podmioty.



Polska Agencja Żeglugi Powietrznej  
Polish Air Navigation Services Agency

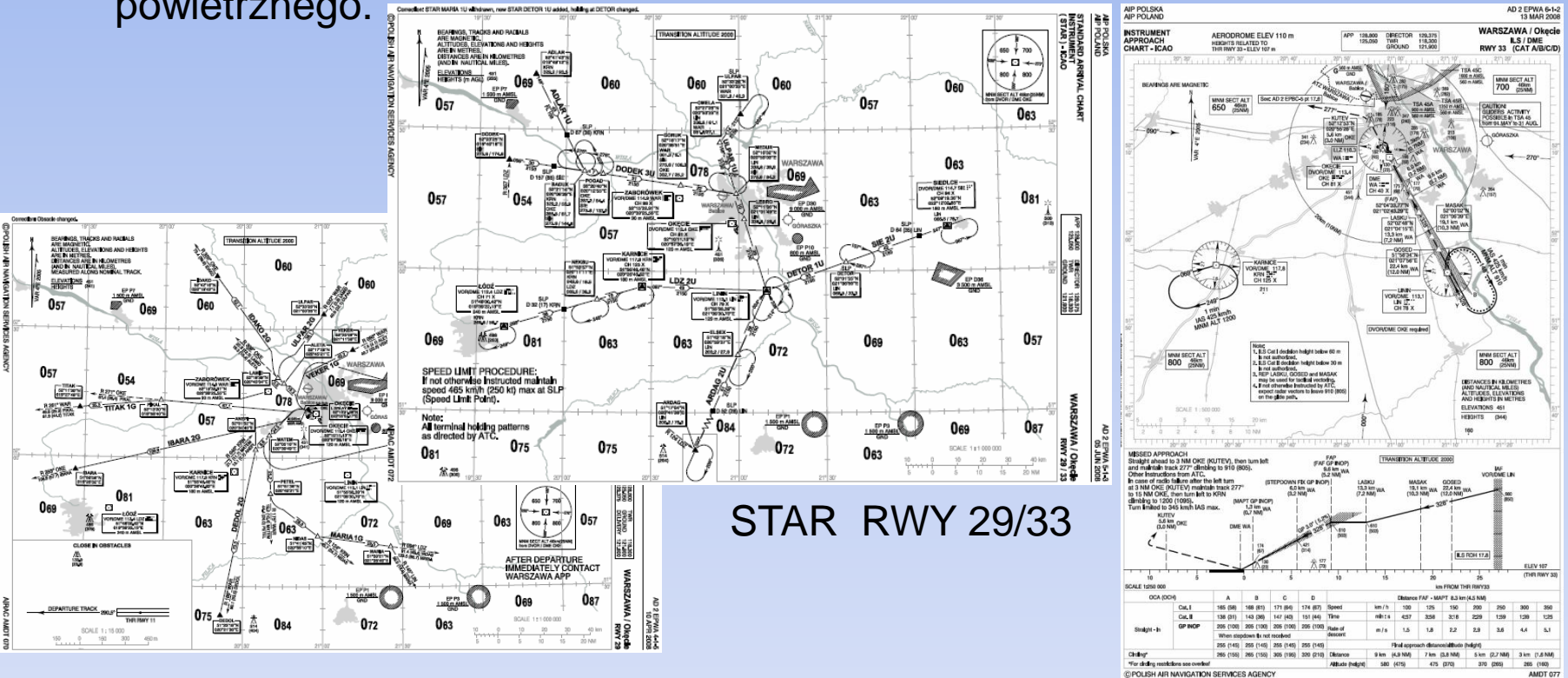
# Instrumentalne procedury lotu są projektowane w oparciu o:





# INSTRUMENTALNE PROCEDURY LOTU

To trasa lotu statku powietrznego, która jest obliczona przez projektanta i wykonywana w locie IFR w oparciu o własną nawigację, czyli w oparciu o urządzenia i systemy, których odbiorniki są zainstalowane w kabinie statku powietrznego.



SID RWY 33

STAR RWY 29/33

ILS/DME RWY 33 (CAT A/B/C/D)

Scale 1:500 000	Distance FAF - MAP 8.3 km (4.2 NM)				Distance MAP - RWY 33				
	A	B	C	D	100	125	150	200	
Calc 1	185 (85)	188 (87)	177 (81)	174 (81)	Speed	min 7	100	125	150
Calc 2	138 (63)	141 (65)	142 (66)	141 (65)	Time	min 1	4:57	3:28	3:18
GP INCP	205 (100)	205 (100)	205 (100)	205 (100)	Height of descent	m 15	1.5	3.3	3.3
When speedbrk is not received	205 (100)	205 (100)	205 (100)	205 (100)	Final approach distance	min 3	3.3	3.3	4.4
When speedbrk is not received	205 (100)	205 (100)	205 (100)	205 (100)	Final approach distance	min 3	3.3	3.3	4.4
When speedbrk is not received	205 (100)	205 (100)	205 (100)	205 (100)	Final approach distance	min 3	3.3	3.3	4.4
When speedbrk is not received	205 (100)	205 (100)	205 (100)	205 (100)	Final approach distance	min 3	3.3	3.3	4.4



## IFR (Instrument Flight Rules)

### Przepisy wykonywania lotów według wskazań przyrządów

- Lot IFR – lot wykonywany zgodnie z przepisami dla lotów według wskazań przyrządów
  - Wymagania:
    - Wyposażenie statku powietrznego w urządzenia nawigacyjne i radiokomunikacyjne
    - Posiadanie odpowiednich uprawnień przez załogę
    - Zachowanie minimalnych wysokości lotu







## **Służby Ruchu Lotniczego – Air Traffic Services (ATS) w Rejonie Informacji Powietrznej Warszawa**

**FIS udziela wskazówek i informacji użytecznych dla  
bezpiecznego i sprawnego wykonywania lotów.**

**Służbę FIS pełnią:**

- organy ATC: TWR, APP i ACC – wobec ruchu kontrolowanego GAT;
- organy FIS: - AFISO (AFIS Officer) – na lotnisku i w ATZ wobec ruchu niekontrolowanego GAT;  
- sektory FIS do FL95 wobec przelotów w ruchu niekontrolowanym.





# Wdrożenie procedur RNAV - GNSS



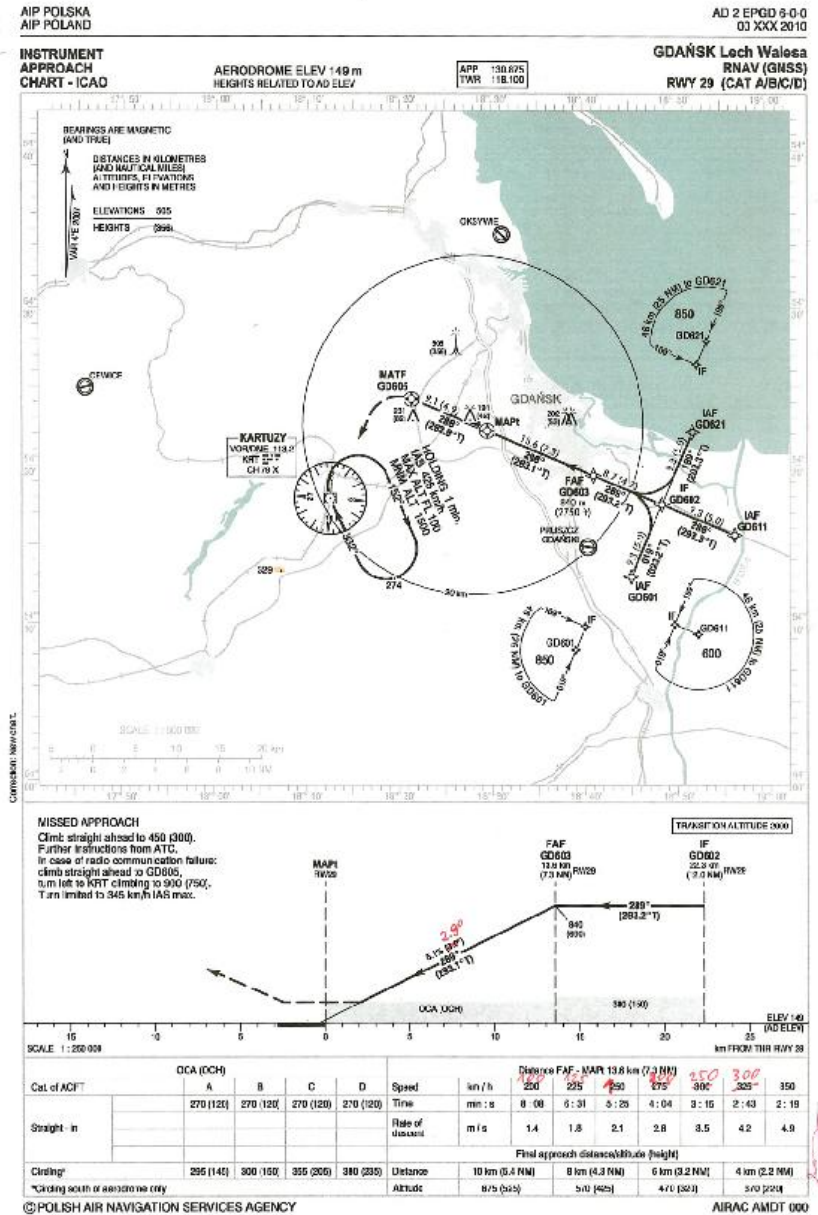
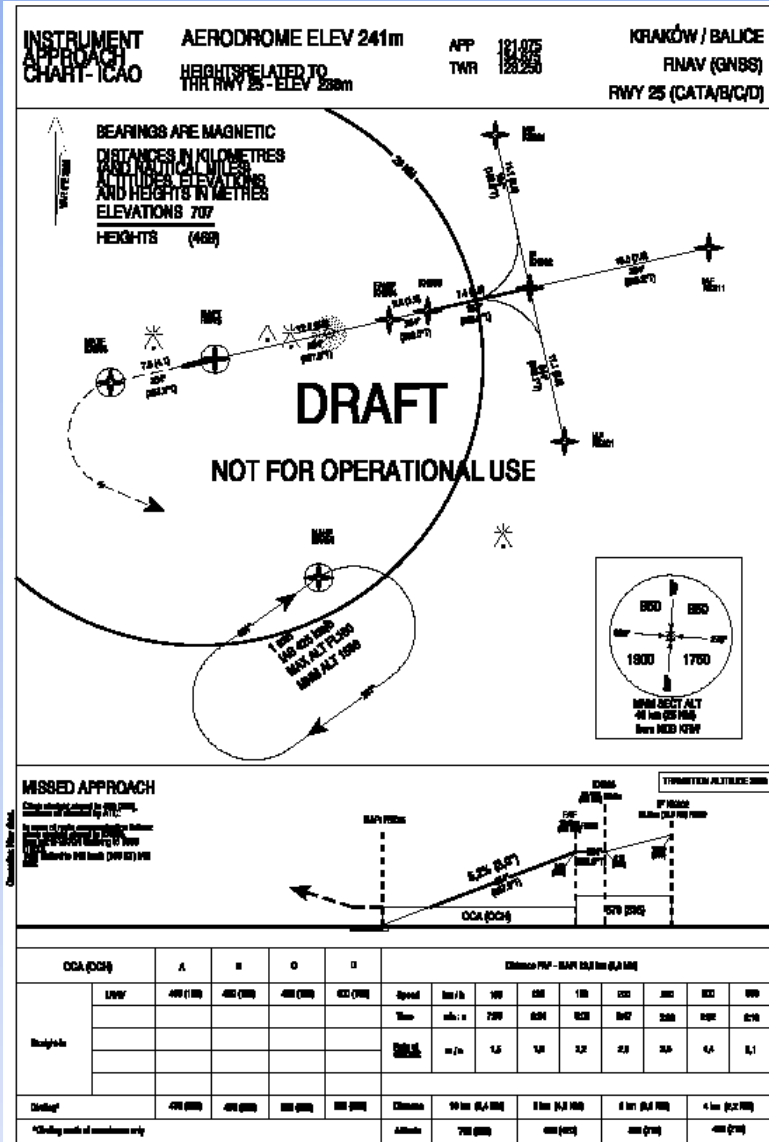
**W ramach realizowanych z KE projektów:**

- 1. HEDGE (Helicopter Deploy GNSS in Europe)**
- 2. MIELEC (EGNOS Introduction in the European Eastern Region)**

**oraz w wyniku prac ekspertów i wewnętrznych projektów PAŻP opracowano procedury RNAV GNSS dla lotnisk:**

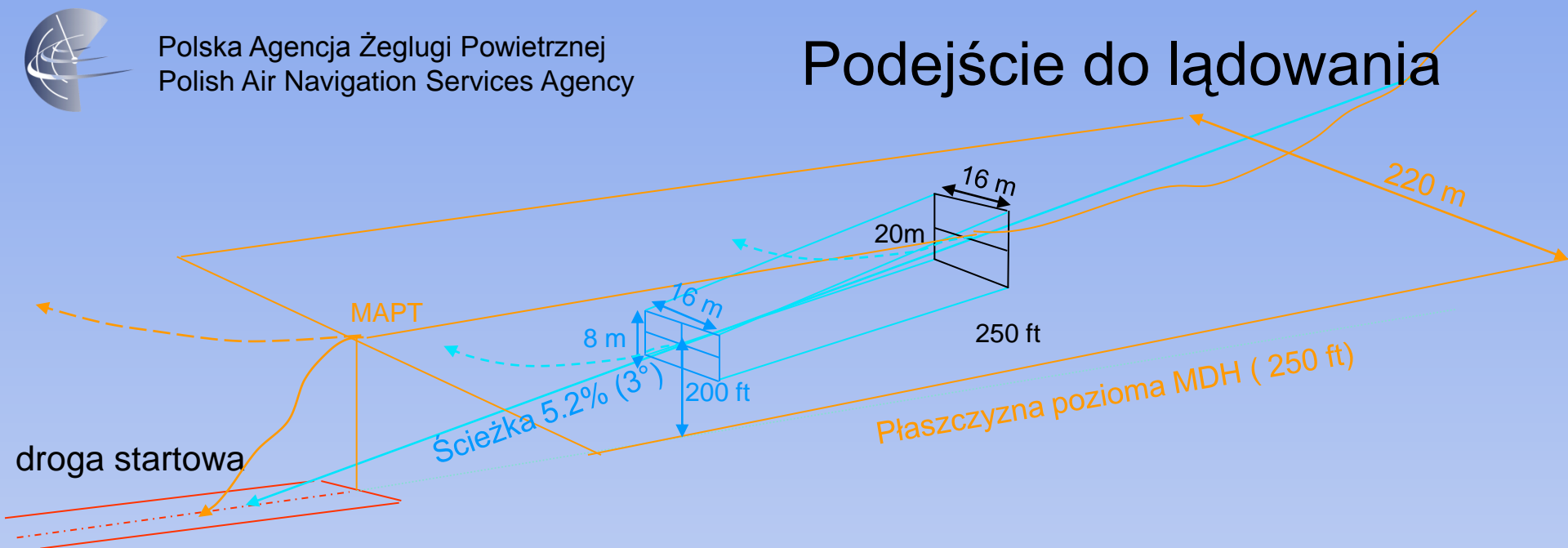
- Mielec**
- Katowice**
- Kraków**
- Gdańsk**
- Warszawa**







# Podjęcie do lądowania

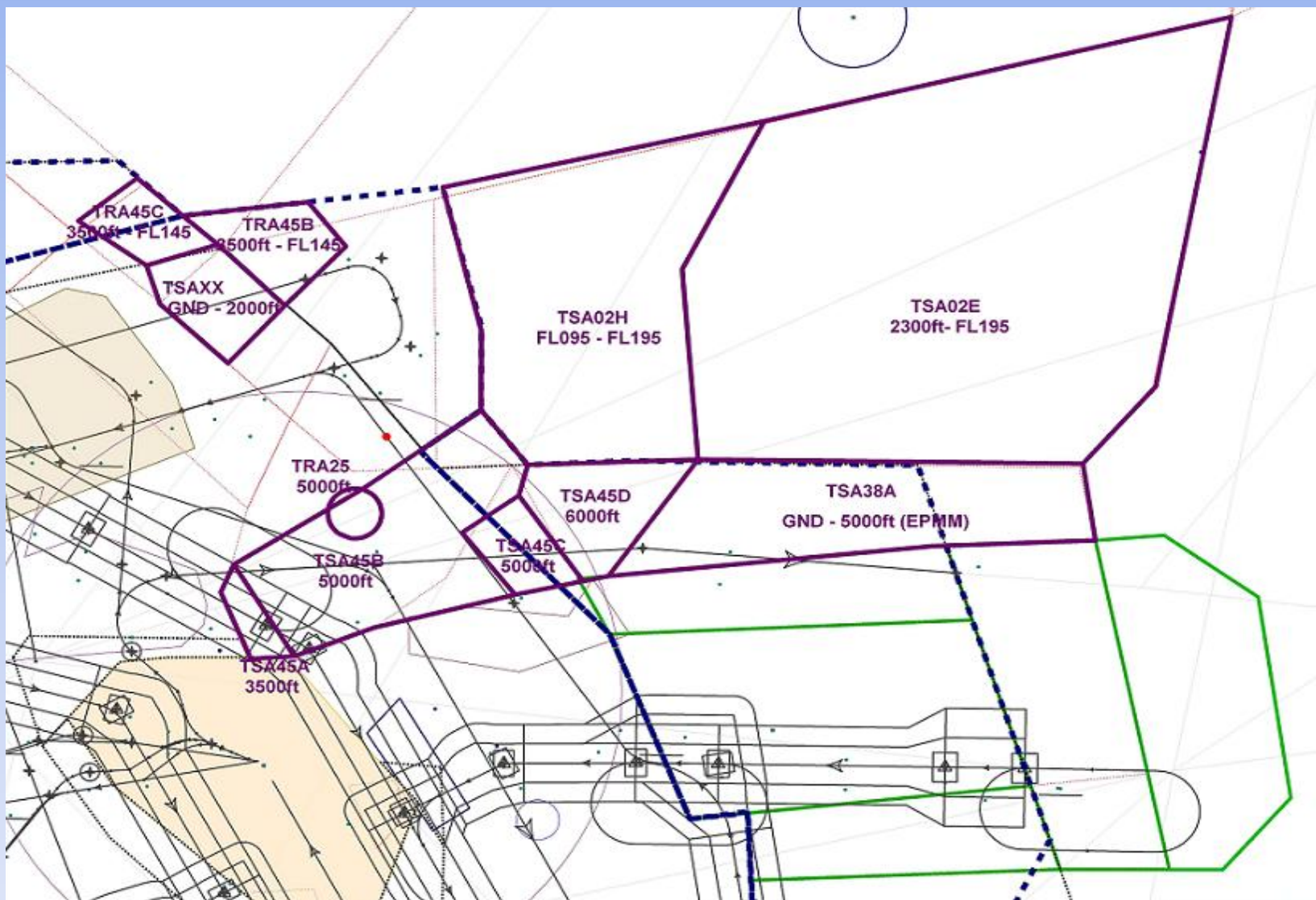


Kategorie podejść		CAT I	APV II	APV I	NPA
Dokładność	Pozioma	16 m		16 m	220 m
	Pionowa	4 do 6 m	8 m	20 m	---
Limit alarmu	Poziomy	40 m		40 m	---
	Pionowy	10 do 15m	20 m	50 m	
DH/MDH (min.)	Pionowa	200 ft	200 ft	250 ft	250 ft
Wid. Poz. (min.)	Z światłami ląd.	550 m	550 m	T.B.D	1200 m
	Bez światel ląd.	1000 m	1000 m	T.B.D	1800 m
Strefy ochronne		zreduk. (ILS)	bliska ILS	bliska ILS	Minima zależą od przeszkód
Ścieżka		5.2% (3°)	5.2%(3°)	5.2% (3°)	zniżanie + stabilizacja
Wiarygodność / ciągłość SIS		tak	tak	tak	nie





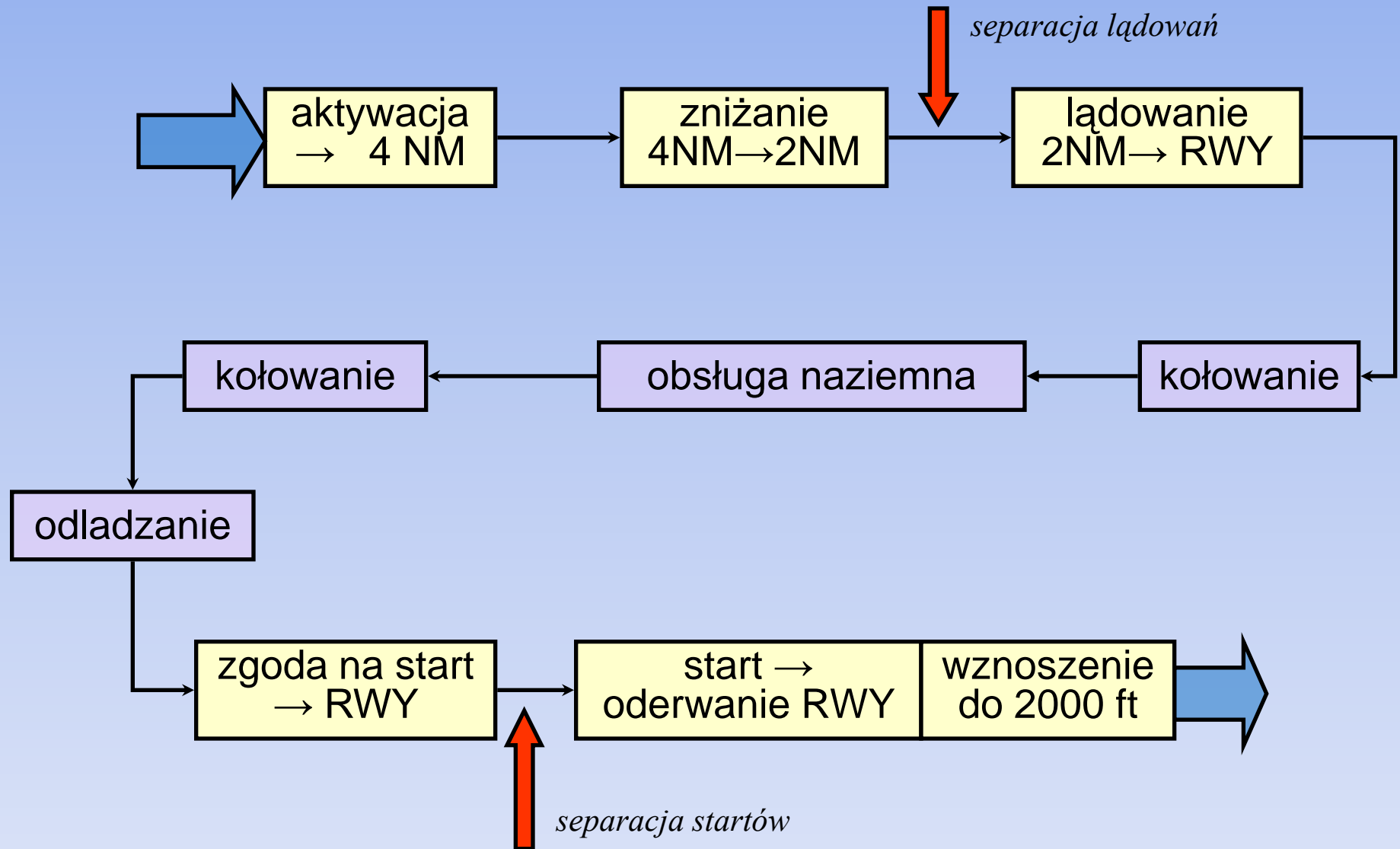
## DOSTĘPNE STREFY SZYBOWCOWE (STAR26 EPMO/ STAR33 EPWA)





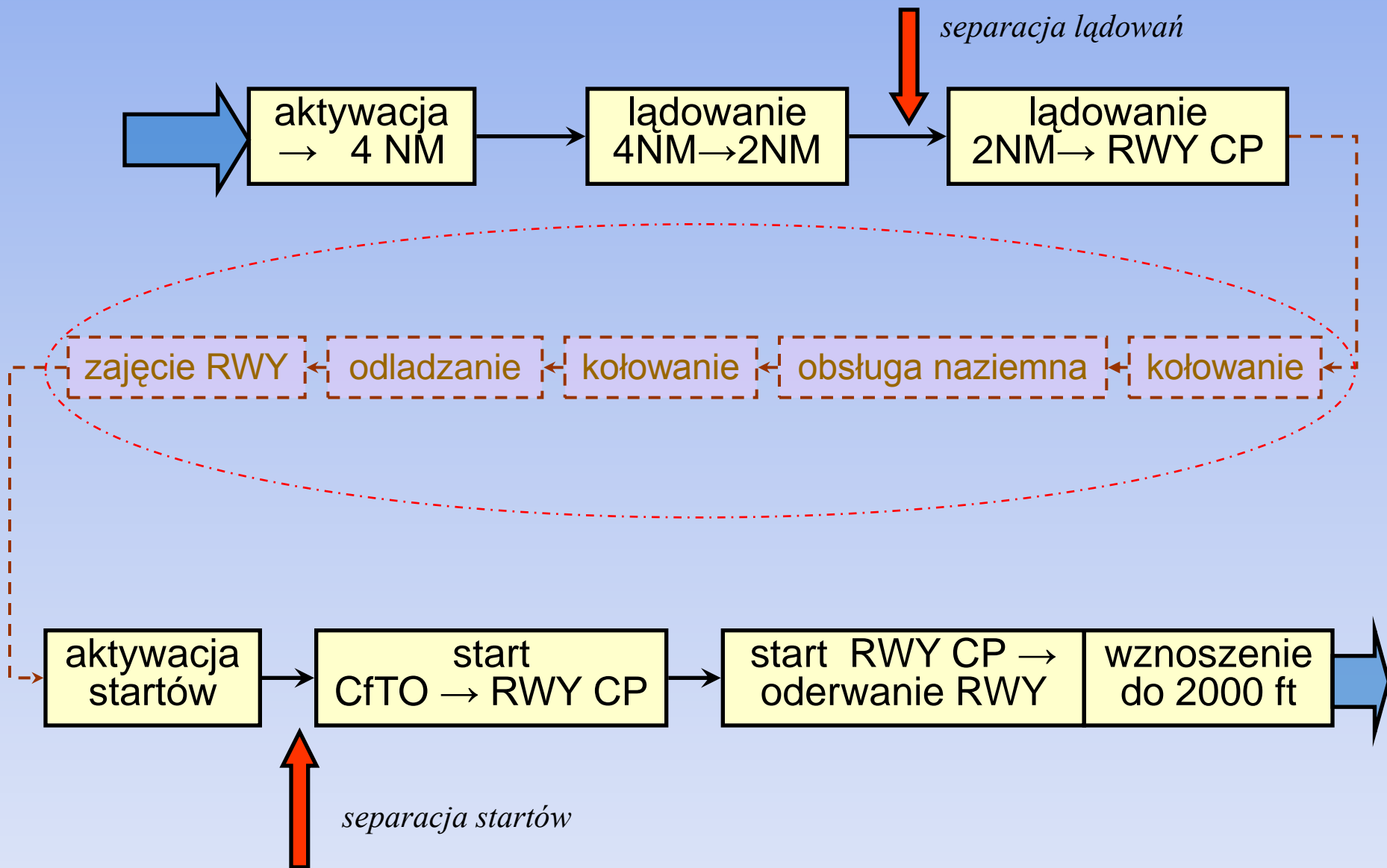


# przepustowość lotnicza / airside capacity model



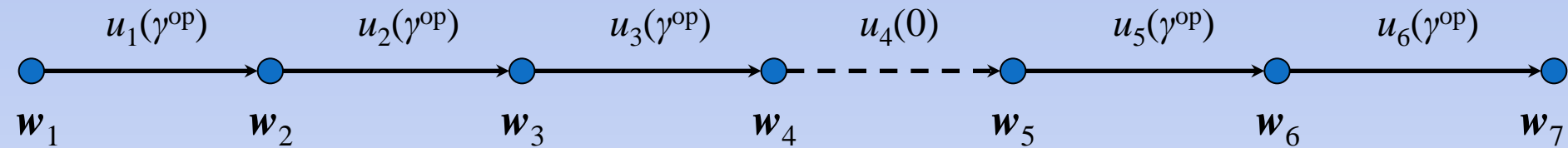


# przepustowość nawigacyjna / navigation capacity





## średni czas opóźnienia realizacji operacji



$$\Delta T_{v_A t} S \Gamma = \frac{1}{Np} \sum_{m=1}^{Np} \Delta t_m S \Gamma$$

zidentyfikowana funkcja gęstości prawdopodobieństwa

liczność analizowanej próbki



Port lotniczy	MVS - prognoza PAŻP na 2011	Operacje - prognoza PAŻP na 2011	Wykonanie operacji w 28- ym tygodniu (9-15.07.2011)	Możliwa liczba operacji przy wykonaniu w 52 tygodni na poziomie tygodnia 28	Zadeklarowana godzinowa pojemność lotniska (TWR)	Możliwa liczba operacji przy wykorzystaniu zadeklarowanej pojemności 18h/dziennie przez 52 tygodnie
Bydgoszcz	2 018	4 036	105	5 460	8	52 416
Łódź	2 402	4 804	103	5 356	6	39 312
Gdańsk	16 086	32 172	699	36 348	10	65 520
Katowice	14 691	29 382	712	37 024	10	65 520
Kraków	18 812	37 624	736	38 272	10	65 520
Poznań	11 517	23 034	487	25 324	10	65 520
Rzeszów	3 790	7 580	148	7 696	10	65 520
Wrocław	11 909	23 818	508	26 416	10	65 520
Szczecin	2 277	4 554	84	4 368	10	65 520
Zielona Góra	635	1 270	22	1 144	6	39 312
	<b>84 137</b>	<b>168 274</b>	<b>3 604</b>	<b>187 408</b>	<b>+ 50 do +80%</b>	<b>589 680</b>

Tydzień 28 - jeden z najbardziej obciążonych tygodni w roku 2011.

Analiza dotyczy lotnisk regionalnych (bez Warszawy).

Do analizy możliwości operacyjnych założono pracę 18 godzin dziennie (18/7).

Przyjęto zadeklarowane obecnie dla lotnisk regionalnych pojemności wynoszące od 6 do 10 operacji na godzinę.

Zakładając, że lotniska regionalne (bez Warszawy) czynne byłyby tylko 18 godzin na dobę i 7 dni w tygodniu, ich możliwości operacyjne obsługi operacji lotniczych wynoszą obecnie około 600 000 w roku. Przy założeniu pracy lotnisk regionalnych przez 24 godziny na dobę (bez ograniczeń nocnych) te możliwości rosną do ok. 790 000 operacji.

**Zakładany się wzrost przepustowości na EURO 2012™ o + 50% do +80% na 4 lotniskach.**



## Prognoza ruchu TNC w rozbiści na porty

W tabeli poniżej zaprezentowano prognozy ruchu terminalowego dla pierwszego okresu referencyjnego w podziale na porty.

	2012		2013		2014	
	MVS	SU-L	MVS	SU-L	MVS	SU-L
EPWA	72 746	65 253	72 319	64 802	74 314	66 618
EPGD	17 087	12 992	17 413	13 240	17 745	13 492
EPKK	21 026	15 987	21 426	16 292	21 834	16 602
EPKT	16 210	12 325	16 519	12 560	16 833	12 799
EPLL	6 929	5 097	6 695	4 796	6 840	4 906
EPBY	2 842	2 161	2 896	2 202	2 952	2 244
EPPO	13 311	10 121	13 565	10 314	13 823	10 510
EPRZ	4 730	3 584	4 671	3 516	4 663	3 493
EPSC	6 846	5 205	6 976	5 304	7 109	5 405
EPWR	13 835	10 519	14 099	10 720	14 367	10 924
EPZG	697	530	711	540	724	551
EPMO	8 100	6 206	14 700	10 678	14 985	10 695
EPSW	457	299	1 462	899	2 167	1 310
<b>RAZEM:</b>	<b>184 817</b>	<b>150 280</b>	<b>193 453</b>	<b>155 864</b>	<b>198 356</b>	<b>159 550</b>



Polska Agencja Żeglugi Powietrznej  
Polish Air Navigation Services Agency

# **Ruch lotniczy**

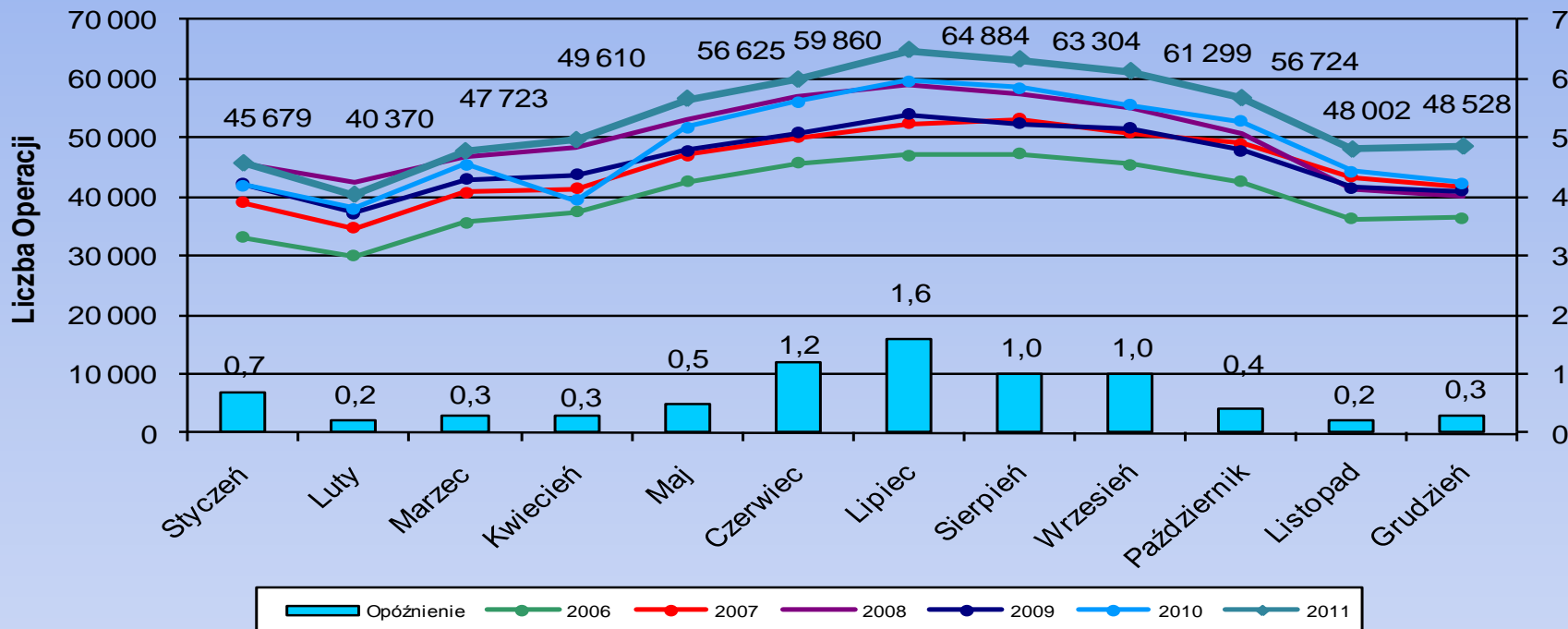
## **2011 na tle lat poprzednich**



# Całkowita liczba operacji

– z wyłączeniem wielokrotnych podejść

Liczba operacji (2006 - Grudzień 2011)



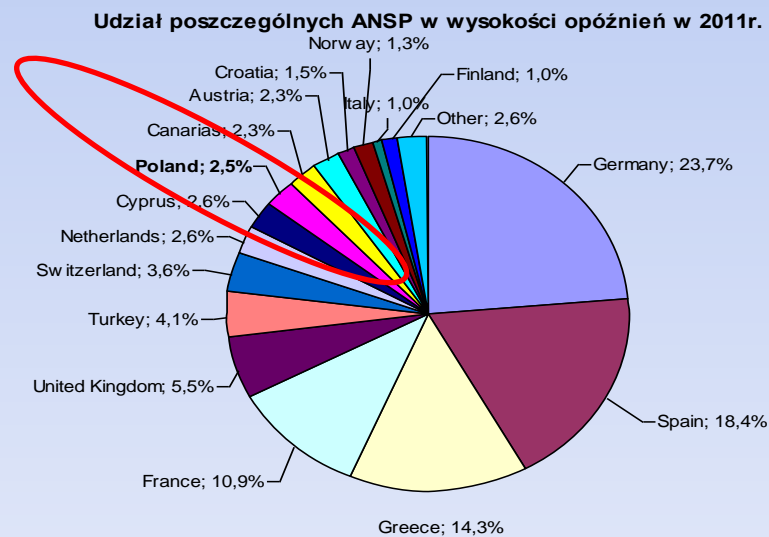
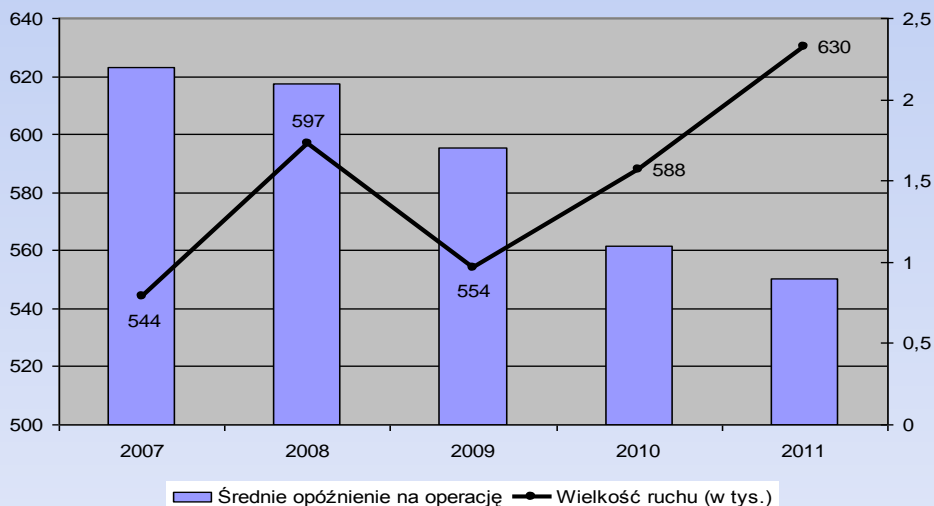
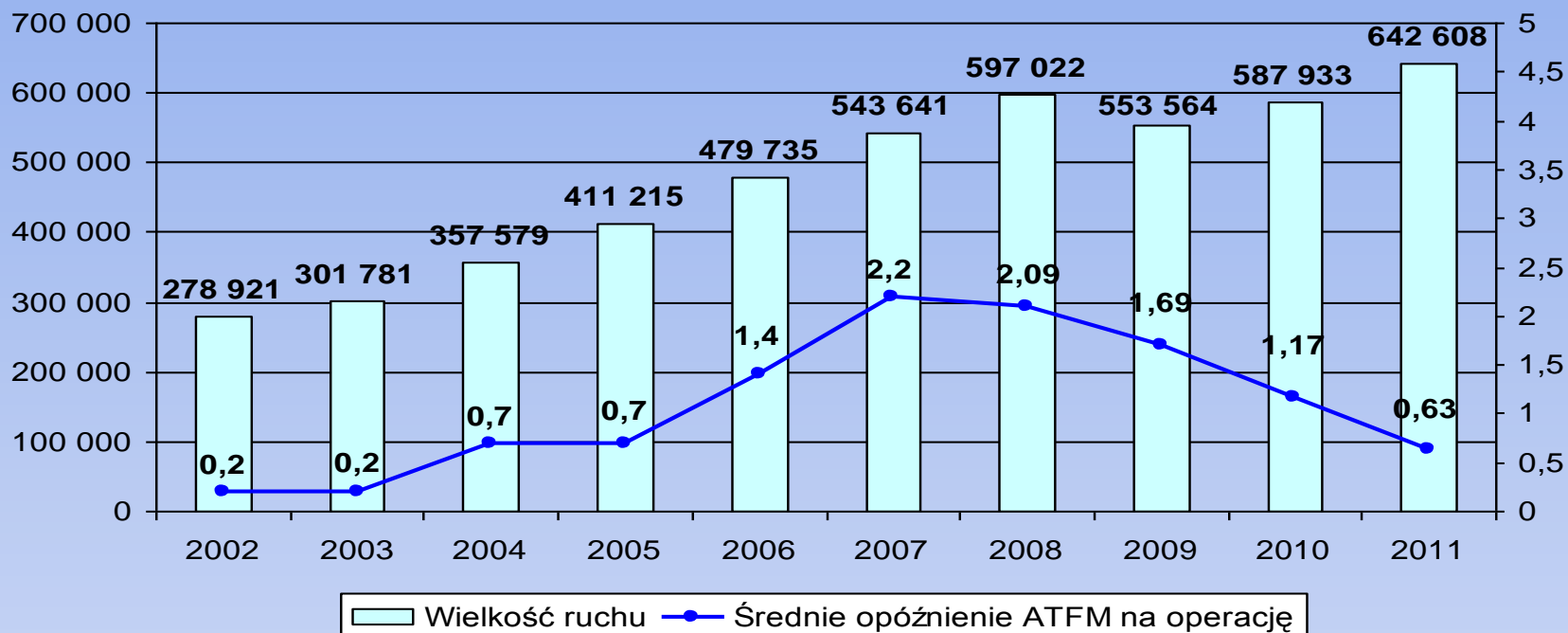
Rok	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Liczba operacji lotniczych	171 653	185 755	197 602	209 846	236 944	252 843	278 498	278 921	301 781
Dynamika wzrostu		8,22%	6,38%	6,20%	12,91%	6,71%	10,15%	0,15%	8,20%

Rok	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Liczba operacji lotniczych	357 579	411 215	479 735	543 641	597 022	553 564	585 928	642 608
Dynamika wzrostu	18,49%	15,00%	16,66%	13,32%	9,82%	-7,28%	5,85%	9,67%



# Opóźnienia na tle ruchu lotniczego w Polskiej przestrzeni powietrznej.

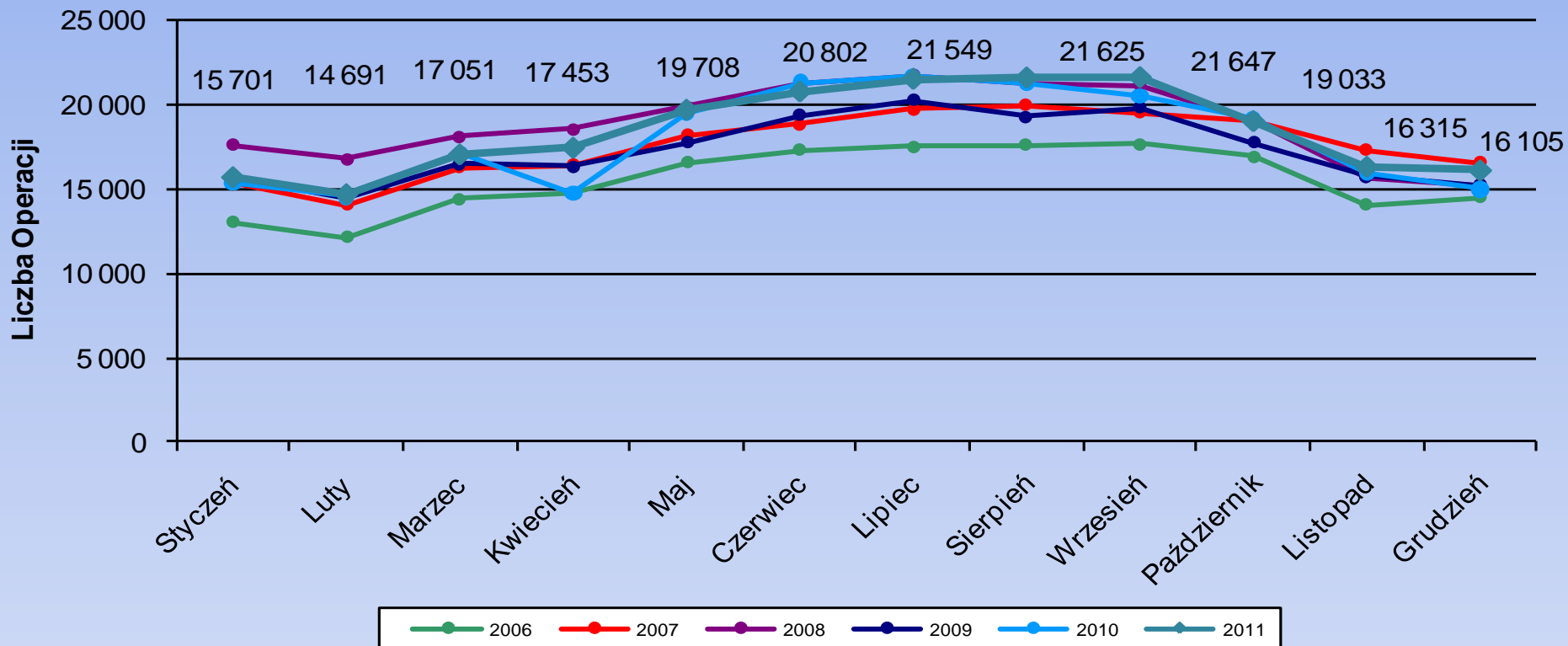
## Opóźnienia w latach 2002 - 2011







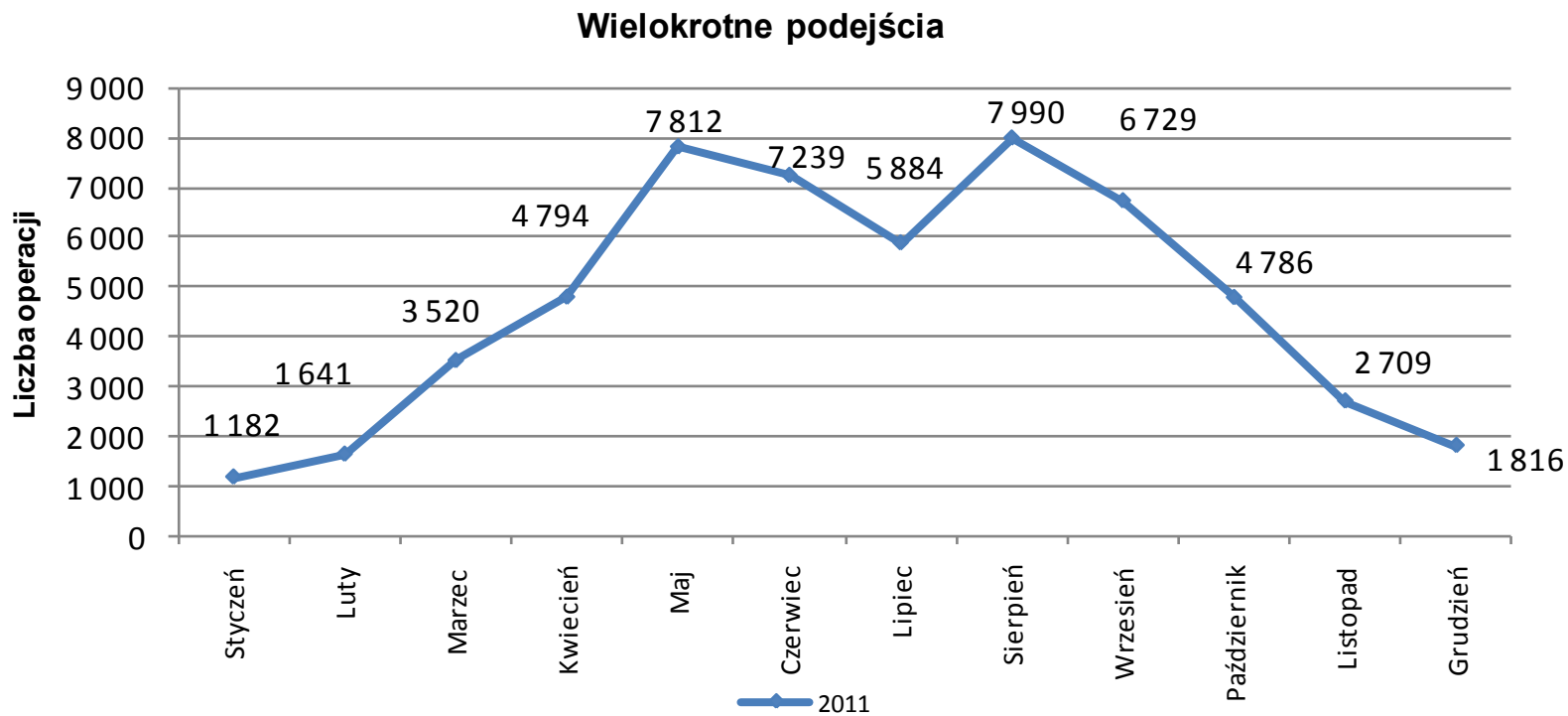
## Doloty/Odloty (2006-Grudzień 2011)



Rok	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień	Suma I-XII	Zmiana
2006	13 031	12 110	14 449	14 685	16 532	17 302	17 544	17 580	17 670	16 915	14 081	14 511	186 410	19,0%
2007	15 304	14 024	16 247	16 454	18 201	18 881	19 779	19 959	19 539	19 073	17 282	16 534	211 277	13,3%
2008	17 608	16 810	18 134	18 586	19 916	21 213	21 770	21 316	21 117	19 078	15 662	15 214	226 424	7,2%
2009	15 607	14 509	16 467	16 354	17 786	19 371	20 254	19 300	19 852	17 715	15 778	15 206	208 199	-8,0%
2010	15 350	14 549	17 168	14 753	19 441	21 331	21 708	21 239	20 475	19 186	15 951	14 997	216 148	3,8%
2011	15 701	14 691	17 051	17 453	19 708	20 802	21 549	21 625	21 647	19 033	16 315	16 105	221 680	2,6%



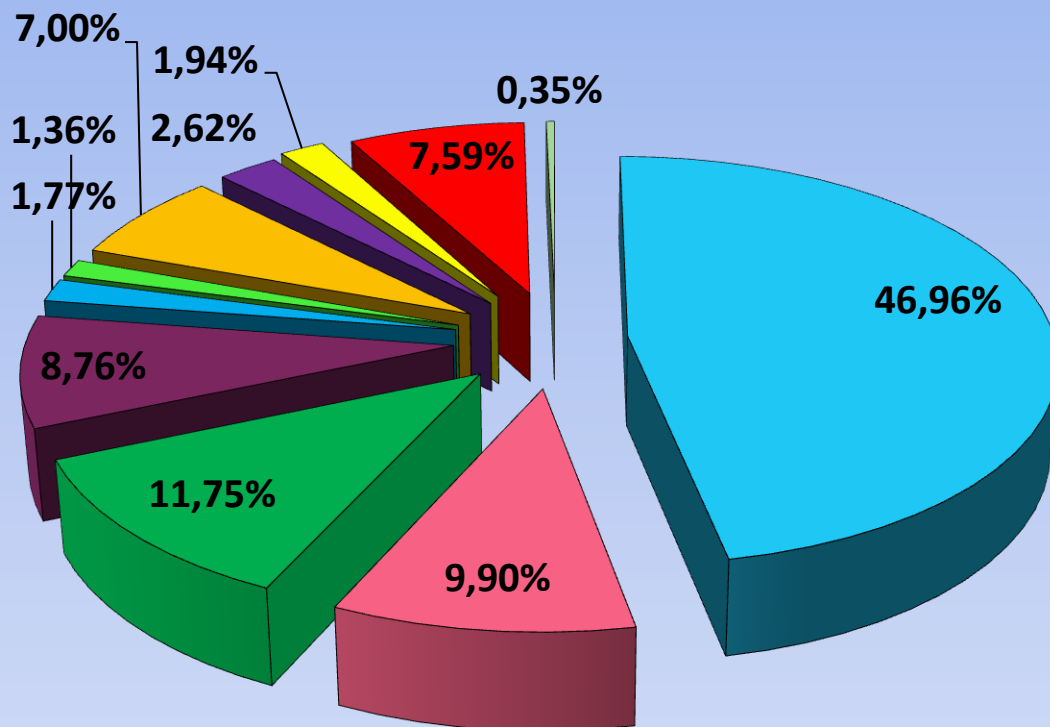
# Operacje wielokrotnych podejść



Rok	Styczeń	Luty	Marzec	Kwiecień	Maj	Czerwiec	Lipiec	Sierpień	Wrzesień	Październik	Listopad	Grudzień
2011	1 182	1 641	3 520	4 794	7 812	7 239	5 884	7 990	6 729	4 786	2 709	1 816



## Liczba operacji / udział portów lotniczych w roku 2010

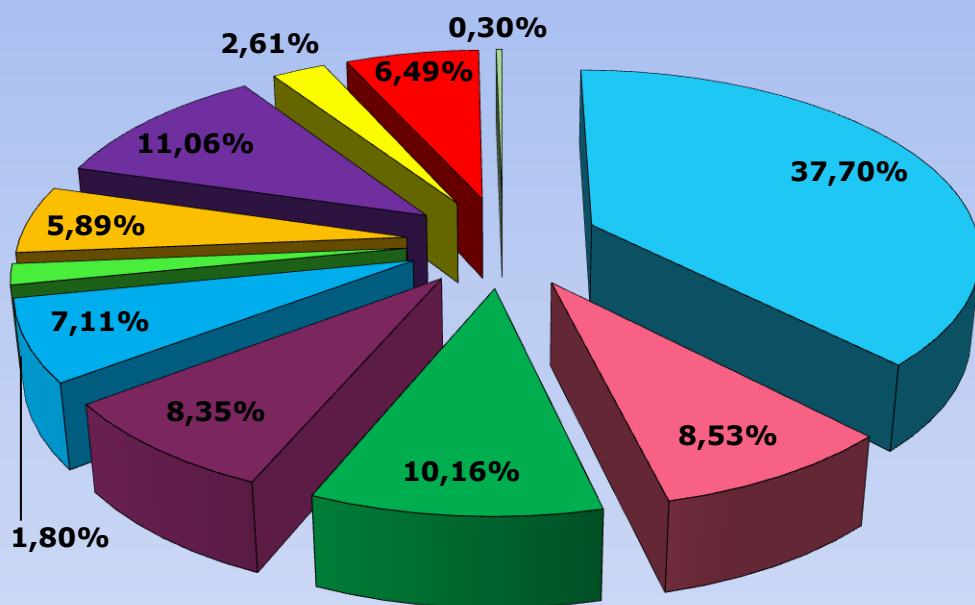


Port lotniczy	Wykonanie			
	MVS	%	SU-L	%
EPWA	<b>69 257</b>	46,96%	<b>62 892,66</b>	47,28%
EPGD	<b>14 604</b>	9,90%	<b>13 571,37</b>	10,20%
EPKK	<b>17 327</b>	11,75%	<b>16 405,53</b>	12,33%
EPKT	<b>12 924</b>	8,76%	<b>13 052,43</b>	9,81%
EPLL	<b>2 612</b>	1,77%	<b>2 047,94</b>	1,54%
EPBY	<b>2 003</b>	1,36%	<b>1 549,84</b>	1,17%
EPPO	<b>10 326</b>	7,00%	<b>8 588,34</b>	6,46%
EPRZ	<b>3 870</b>	2,62%	<b>2 903,64</b>	2,18%
EPSC	<b>2 855</b>	1,94%	<b>1 866,55</b>	1,40%
EPWR	<b>11 194</b>	7,59%	<b>9 939,71</b>	7,47%
EPZG	<b>521</b>	0,35%	<b>192,31</b>	0,14%





## Liczba operacji / udział portów lotniczych w roku 2011



■ EPWA ■ EPGD ■ EPKK ■ EPKT ■ EPLL ■ EPBY  
■ EPPO ■ EPRZ ■ EPSC ■ EPWR ■ EPZG

Port lotniczy	Wykonanie			
	MVS	%	SU-L	%
EPWA	71 392	37,70%	65 462,69	46,31%
EPGD	16 162	8,53%	14 732,81	10,42%
EPKK	19 242	10,16%	17 004,49	12,03%
EPKT	15 823	8,35%	14 844,68	10,50%
EPLL	13 467	7,11%	2 662,75	1,88%
EPBY	3 415	1,80%	1 850,13	1,31%
EPPO	11 160	5,89%	8 703,60	6,16%
EPRZ	20 941	11,06%	4 073,44	2,88%
EPSC	4 939	2,61%	1 919,95	1,36%
EPWR	12 290	6,49%	9 974,66	7,06%
EPZG	560	0,30%	126,03	0,09%
<b>RAZEM</b>	<b>189 391</b>	<b>100%</b>	<b>141 355</b>	<b>100%</b>



Polska Agencja Żeglugi Powietrznej  
Polish Air Navigation Services Agency

# **Prognozy ruchu lotniczego**

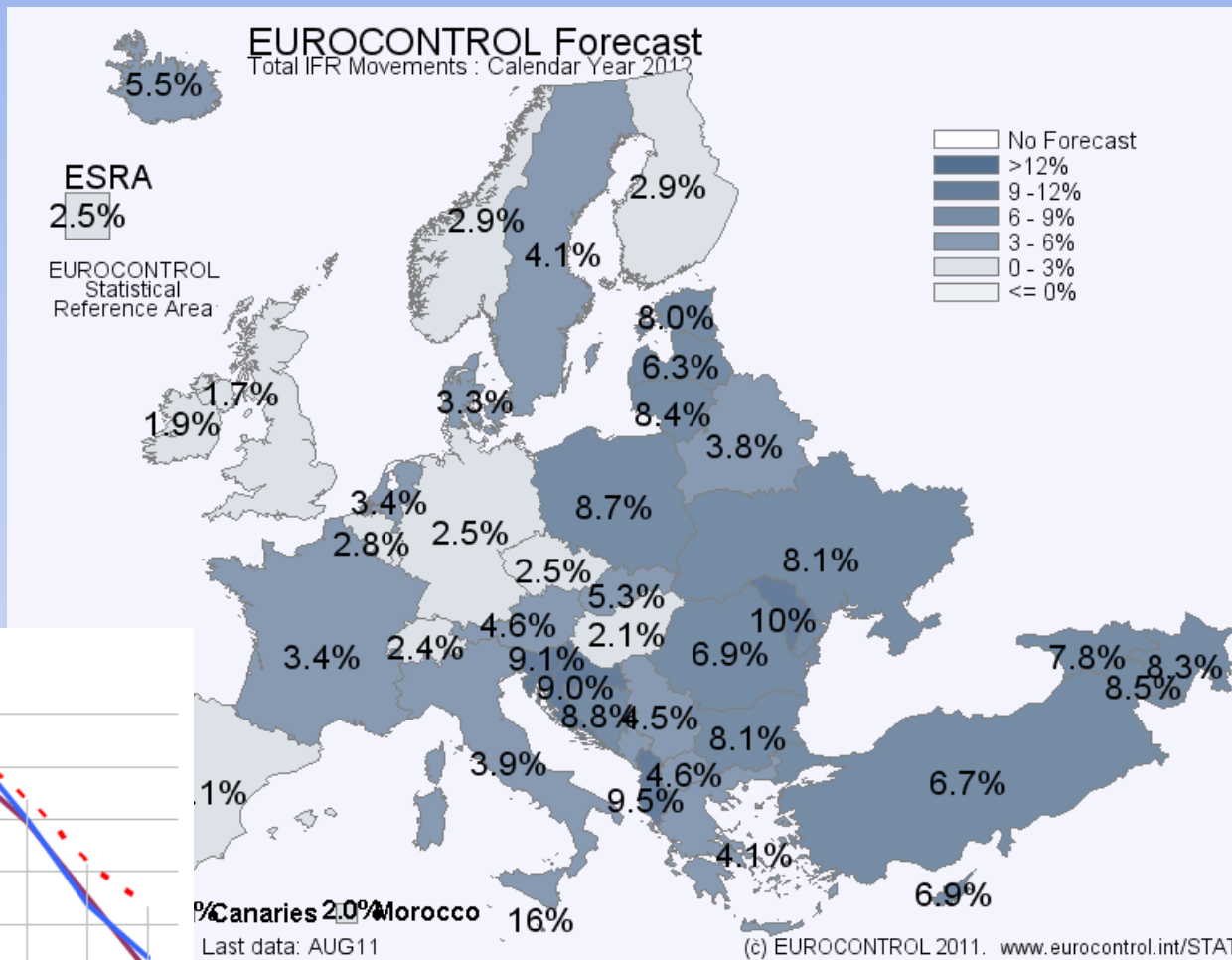
# **Koszty zapewnienia służb żeglugi powietrznej**



## STATFOR Short Term Forecast Update 2011-2012, STATFOR, wrzesień 2011.

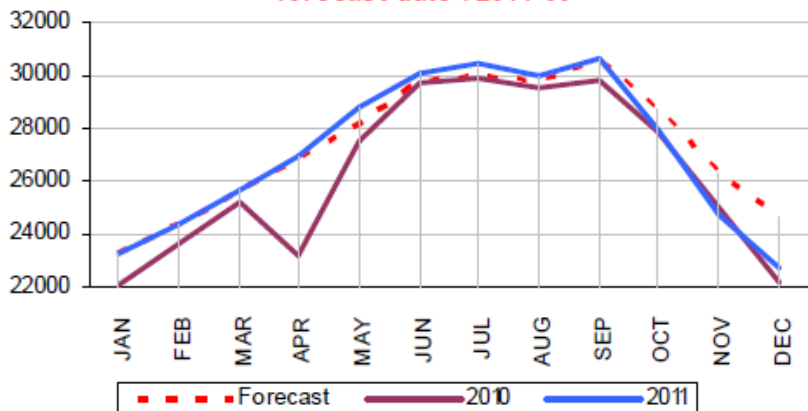
W poniższej tabeli zostały zamieszczone informacje na temat planowanych ilości *service units* (SU/SU-L) w 2012 r. oraz ich przyrost względem ostatniej prognozy wykonania roku 2011.

Prognoza	2011	2012
trasowa SU	3 587 255	3 898 889
<i>przyrost</i>		8,7%
terminalowa SU-L	139 982	150 281
<i>przyrost</i>		7,4%



Average daily traffic 2010 - 2011

forecast date : 2011-09





*prognoza z grudnia 2011*

Figure 11. Forecast for 2012. (Uncertainty is typically  $\pm 1.5$  percentage points)

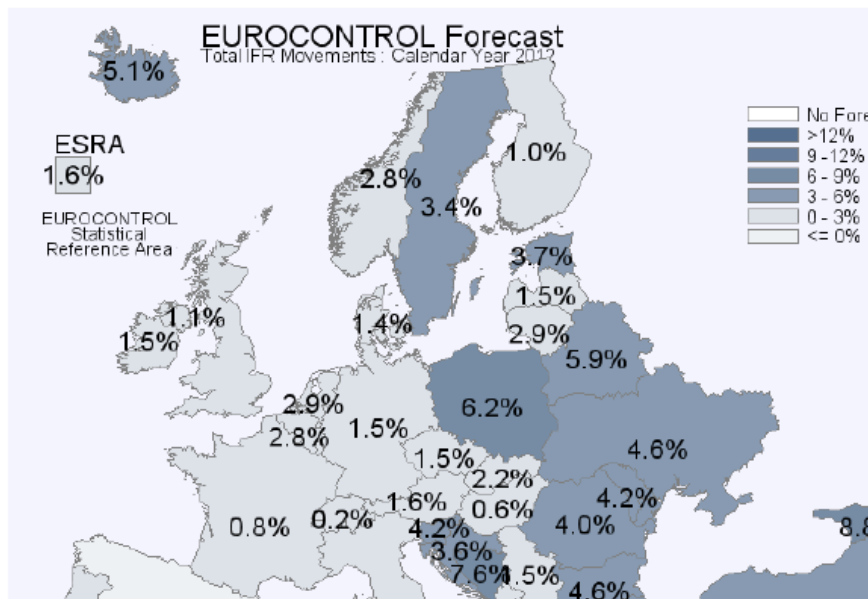


Figure 13. Forecast for 2013. (Uncertainty is typically  $\pm 1$  percentage points)

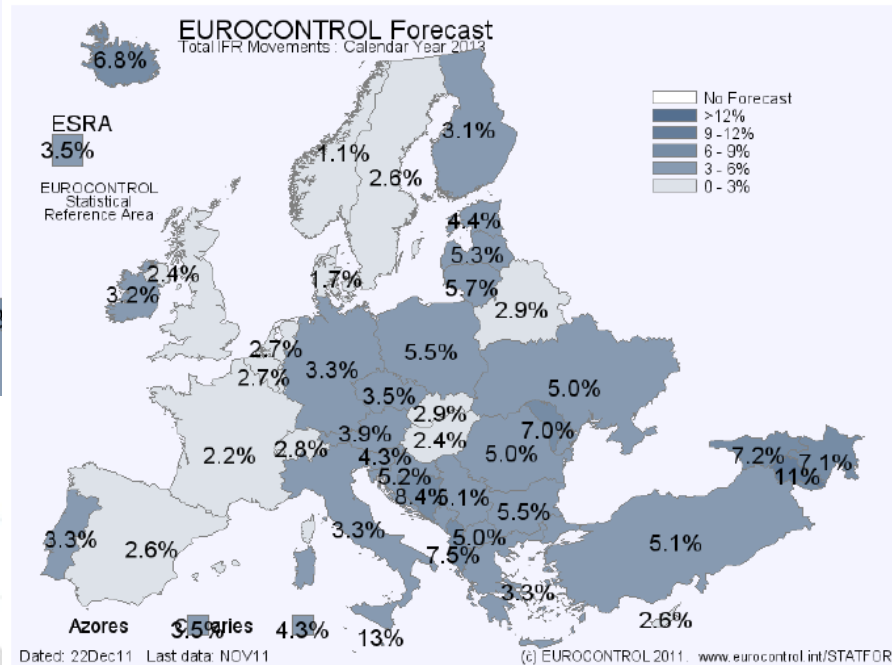
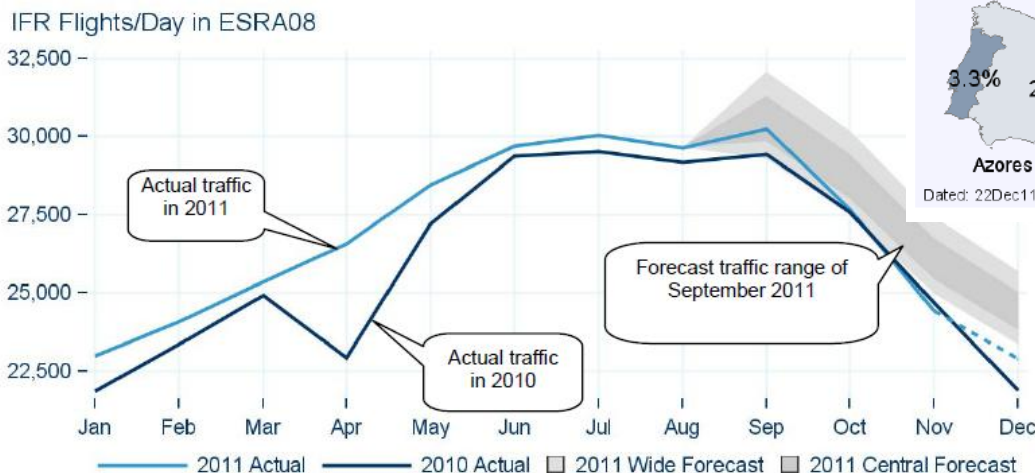


Figure 2. Traffic in the ESRA08



**Zamiast +8,7% STATFOR  
prognozuje obecnie:  
+ 6,2% na rok 2012,  
+5,5% na rok 2013.**



## Stawki opłat w roku 2012 na tle lat poprzednich

	2008	2009	2010	2011	2012 (od 01.01.2012)	2012 - KPSD (od 01.07.2012)
<b>En Route (EUR)</b>	40,69 EUR	41,95 EUR	40,06 EUR	39,46 EUR (155,75 zł)	<b>36 EUR (156,02 zł)</b>	<b>155,37 zł</b> Stawka nie zawiera opłaty adm. ECTRL
<b>TNC (PLN)</b>	I strefa 547,97 zł	I strefa 610,23 zł	867,88 zł	1.051,02 zł	<b>781,06 zł</b>	<b>794,85 zł</b>
	II strefa 985,34	II strefa 888,71	Propozycja PAZP 976,86 zł			

### Stawki opłat w roku 2012:

**Stawka ER: ok. 36 EURO (przy 3,80 EUR/PLN)**

**Stawka opłaty TNC: 781,06 zł (od lipca 2012 TNC=794,85 zł)**



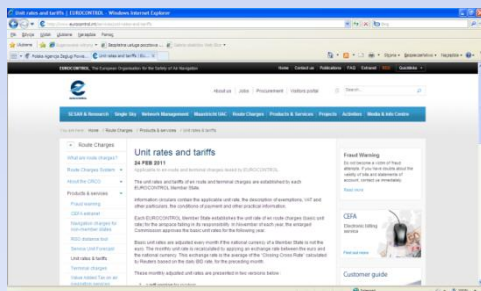


## Stawki jednostkowe nawigacyjnych opłat trasowych w 2012 r. w EUR



**Polska stawka jednostkowa opłaty za nawigację trasową (ER) w 2012 spadła do ok. 36 euro i jest mniejsza od średniej europejskiej o ok. 30%**

<http://www.eurocontrol.int/services/unit-rates-and-tariffs>



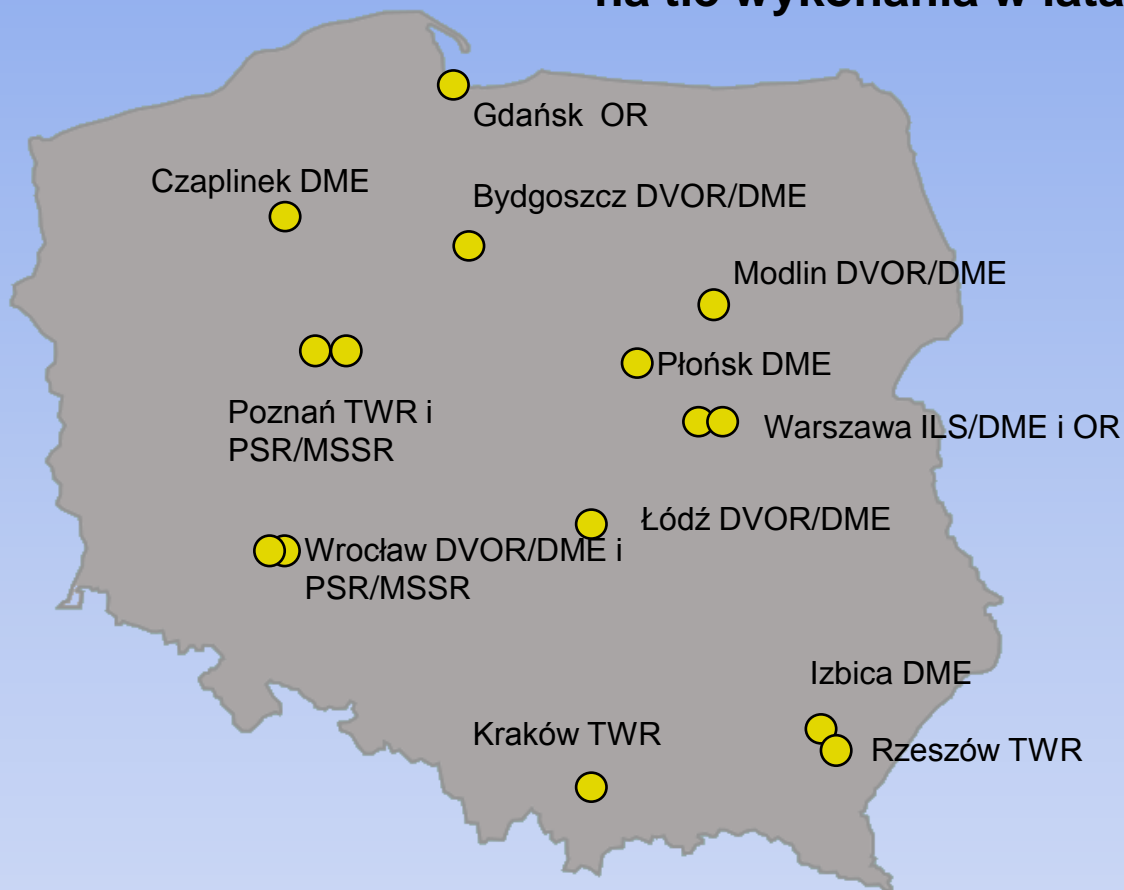


Polska Agencja Żeglugi Powietrznej  
Polish Air Navigation Services Agency

# Inwestycje



## Inwestycje w trakcie realizacji w 2012 na tle wykonania w latach poprzednich



	<b>Rok 2011</b> <b>(dane szacunkowe)</b>	<b>Rok 2010</b>	<b>Rok 2009</b>	<b>Rok 2008</b>
<b>Nakłady na środki trwałe</b>	<b>56,3 mln</b>	<b>61 283 193,12</b>	<b>82 809 795,48</b>	<b>52 646 346,52</b>
<b>Inne nakłady (w tym zaliczki)</b>	<b>3,4 mln</b>	<b>19 533 008,18</b>	<b>13 402 805,85</b>	<b>7 844 215,69</b>
<b>Zaangażowanie inwestycyjne PAZP (nakłady, zaliczki, płatności)</b>	<b>Około 84 mln (60 mln + 23,7 mln zrealizowane płatności)</b>	<b>80 816 201,30</b>	<b>96 212 601,33</b>	<b>60 490 562,21</b>



# Realizacja inwestycji obiektowych w latach 2007 - 2011



**2007**



**2010**



**2008**



**2011**



**2009**



## Zadania inwestycyjne obiektowe planowane do realizacji w latach 2012 - 2014

Nazwa zadania	Wartość	Okres realizacji
TWR Kraków	16 100 000	2012 - 2014
TWR Łódź	12 800 000	2012
TWR Poznań	18 300 000	2012 - 2014
TWR Rzeszów	22 000 000	2012 - 2013
DVOR/DME Bydgoszcz	3 500 000	2012 - 2013
DVOR/DME Czempin	3 000 000	2013 - 2014
DVOR/DME Łódź	3 000 000	2012
DVOR/DME Szczecin	3 200 000	2013 - 2014
DVOR/DME Modlin	2 700 000	2012
DVOR/DME Świdnik	3 000 000	2012 - 2013
DVOR/DME Wrocław	3 000 000	2012

Nazwa zadania	Ogólna wartość	Okres realizacji
ILS/DME Gdańsk	2 500 000	2014
ILS/DME Modlin <b>(KPSD – 23.01.2012)</b>	2 500 000	2014
ILS/DME Rzeszów	2 500 000	2014
ILS/DME Szczecin	2 500 000	2012 - 2013
ILS/DME Świdnik <b>(KPSD – 23.01.2012)</b>	3 500 000	2012 - 2013
ILS/DME W-wa RWY 11 i RWY 33	7 000 000	2012 - 2013
ILS/DME Wrocław	2 500 000	2012
System radiolokacji Kraków	24 900 000	2012 - 2014
System radiolokacji Wrocław	20 200 000	2012 – 2014
System radiolokacji płn.wsch.	2 400 000	2012 - 2013



# Standardy wyposażenia CNS Skorygowany dok. KPSD przesłany do KE dnia 23.01.2012

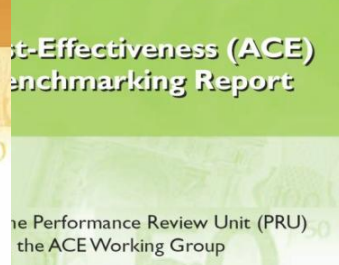
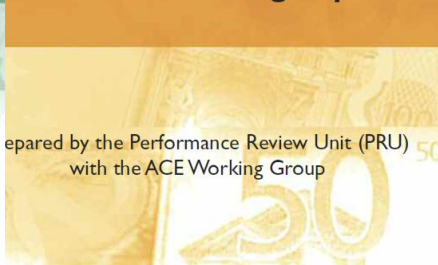
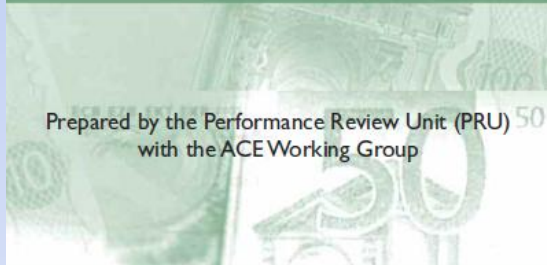
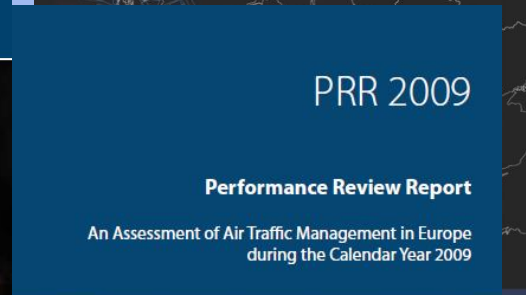
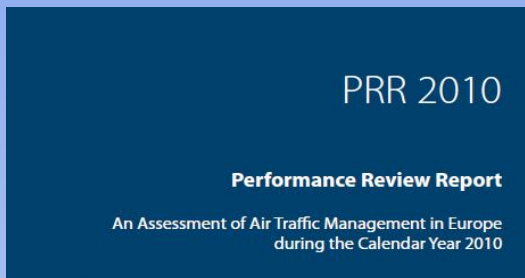
Tabela A. Podstawowe / dodatkowe standardy operacyjne ATM i wyposażenia CNS oraz Meteo dla poszczególnych rodzajów lotnisk.

Lp.	Kategoria lotniska użytku publicznego		Podstawowy rodzaj i czas ATS Podstawowe wyposażenie NAV *	Dodatkowo rodzaj i czas ATS** Dodatkowo wyposażenie NAV (odpowiednio do popytu) **
1	Ponadlokalne	<b>Krajowe</b>	ILS Cat II na jednym kierunku podejścia. ILS Cat I na drugim kierunku. Pomoc wprowadzająca DVOR/DME lub APV-RNAV.  Służba TWR 24/7 Stałe biuro Meteo.	ILS Cat III na jednym kierunku podejścia lub APV CAT II (GBAS). ILS Cat II na drugim kierunku podejścia lub APV CAT I (GBAS). ILS CAT I lub APV I/II (SBAS) na pozostałych. Pomoc wprowadzająca DVOR/DME lub APV-RNAV.  Służba TWR 24/7 Stałe biuro Meteo.
2		<b>Regionalne</b>	ILS Cat I na jednym kierunku podejścia. Pomoc wprowadzająca DVOR/DME lub APV-RNAV.  Służba TWR 12/7, AFIS 12/7 Stałe biuro Meteo.	ILS Cat II na jednym kierunku podejścia. ILS CAT I lub APV I/II (APV-RNAV) na pozostałych. Pomoc wprowadzająca DVOR/DME lub APV-RNAV.  Służba TWR 24/7 Stałe biuro Meteo.
3	Lokalne	<b>Lokalne</b>	Nie zdefiniowano	Podejście NPA LNAV/LP lub DVOR/DME.  Służba AFIS 12/7*** Dostęp do danych biura Meteo.



**EUROCONTROL / UE:**

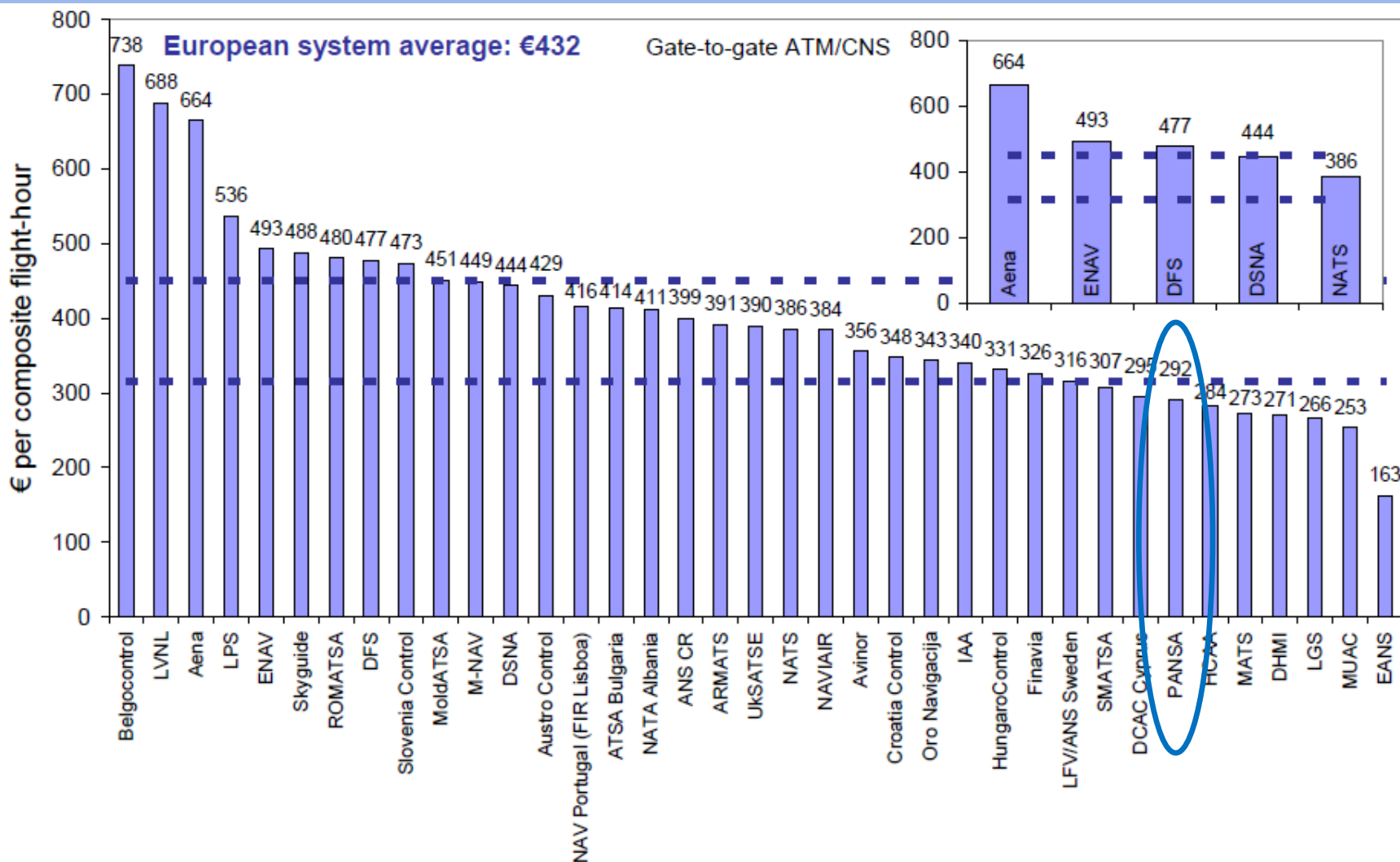
- PRR 2010
- PRR 2009
- PRR 2008
- ACE 2009
- ACE 2008
- ACE 2007



- <http://www.eurocontrol.int/prc/>



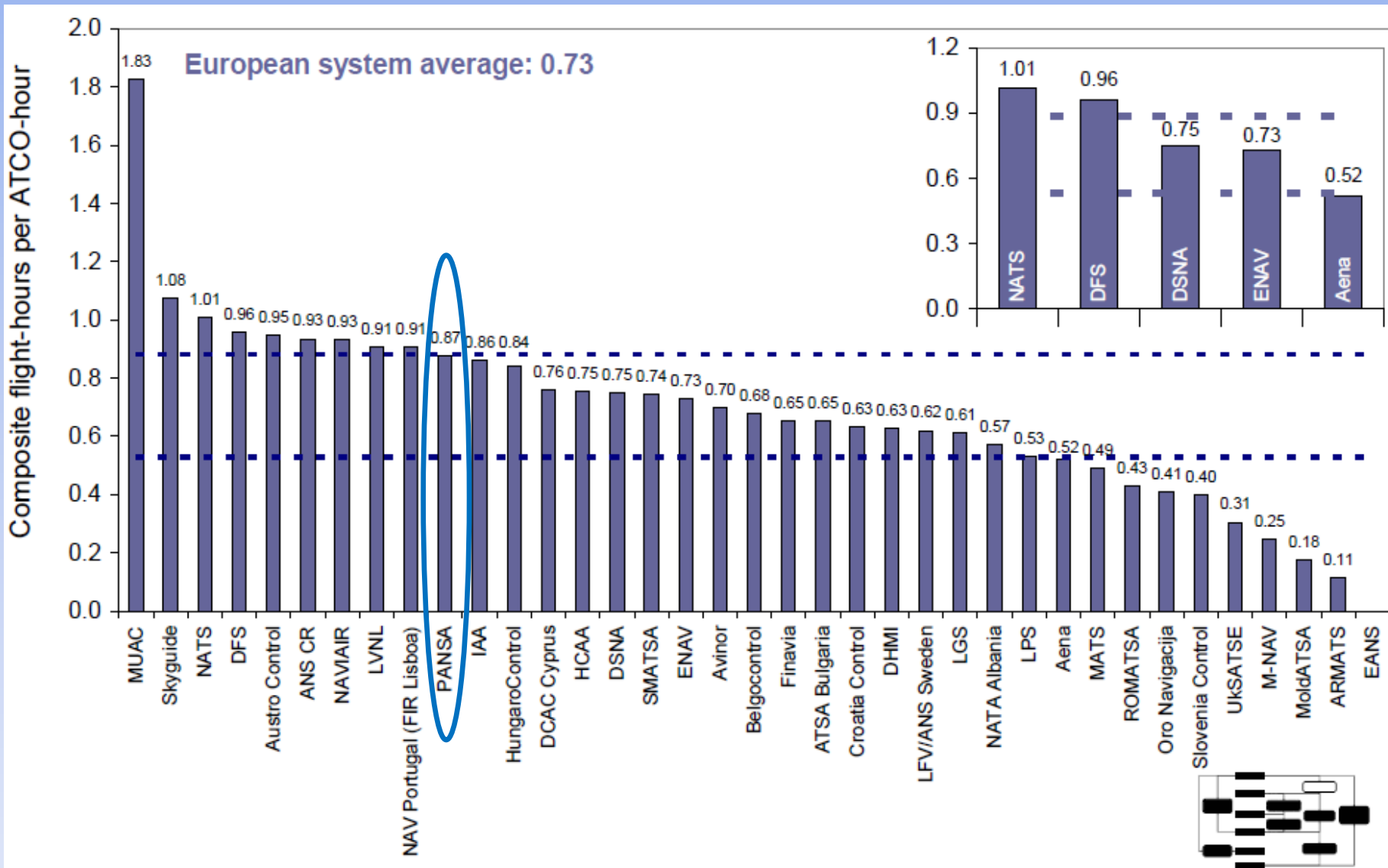
## Wskaźnik finansowej efektywności kosztowej w 2009 roku (koszty świadczenia służb ATM/CNS na zagregowaną godzinę lotu)





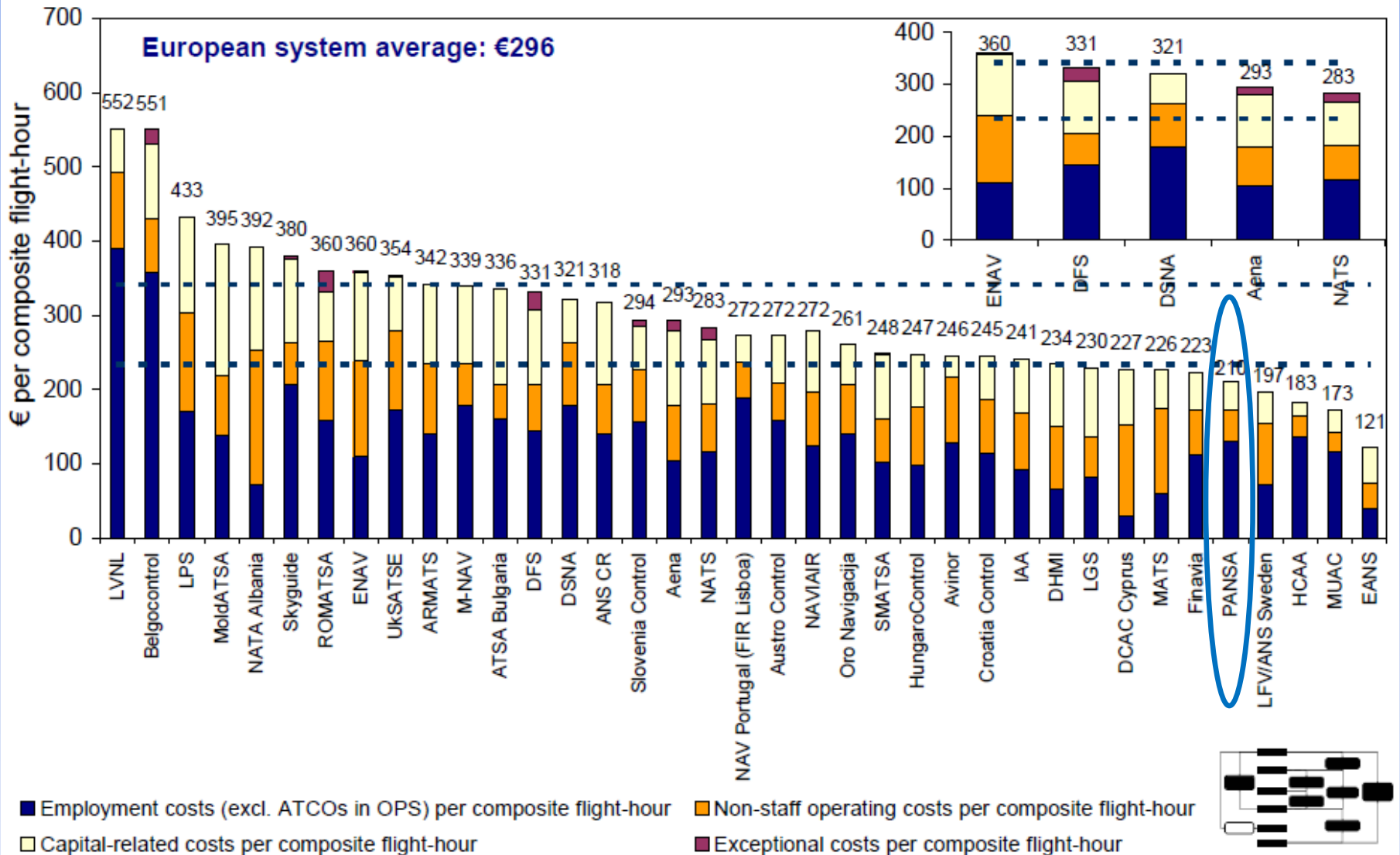


# Produktywność kontrolerów PAŻP (średnia dla ACC, APP, TWR) w roku 2009 – jedna z najlepszych w Europie





# Koszty wsparcia (wszystkie koszty poza KRL) w 2009 roku na zagregowaną godzinę lotu





Polska Agencja Żeglugi Powietrznej  
Polish Air Navigation Services Agency

# Dziękuję za uwagę!

**Adres pocztowy:**

**Polska Agencja Żeglugi Powietrznej**

**ul. Wieżowa 8**

**02-147 Warszawa**

**[info@pansa.pl](mailto:info@pansa.pl)**

**Prezentujący : Krzysztof Banaszek**

tel.: (+48 22) 574-50-00

e-mail: [k.banaszek@pansa.pl](mailto:k.banaszek@pansa.pl)

**Rzecznik Prasowy**

**Grzegorz Hlebowicz**

tel.: (+48 22) 574-67-74, (+48) 609-501-241

faks: (+48 22) 574-57-09

e-mail: **[g.hlebowicz@pansa.pl](mailto:g.hlebowicz@pansa.pl)**